c't magazin für computer technik
17. 10. 2015 23

Windows optimal konfigurieren und Downloads dosieren

Updates unter Kontrolle

Eigener Update-Filter • Neuinstallation ohne Update-Orgie

Richtig schnelle SSDs
WLAN mit Multi-User-MIMO
Radeon R9 Nano
Neue Tolino-Reader
Android-M-Praxis

Pflichtfach Informatik!
Farbprofile in WordPress
Musik mixen mit Freeware
Kinder turnen Algorithmen
Mac: Partitionier-Tricks

Zertifikats-Pinning verstehen und nutzen

SSL wird sicherer

„Sie haben 0 ungelesene Nachrichten“

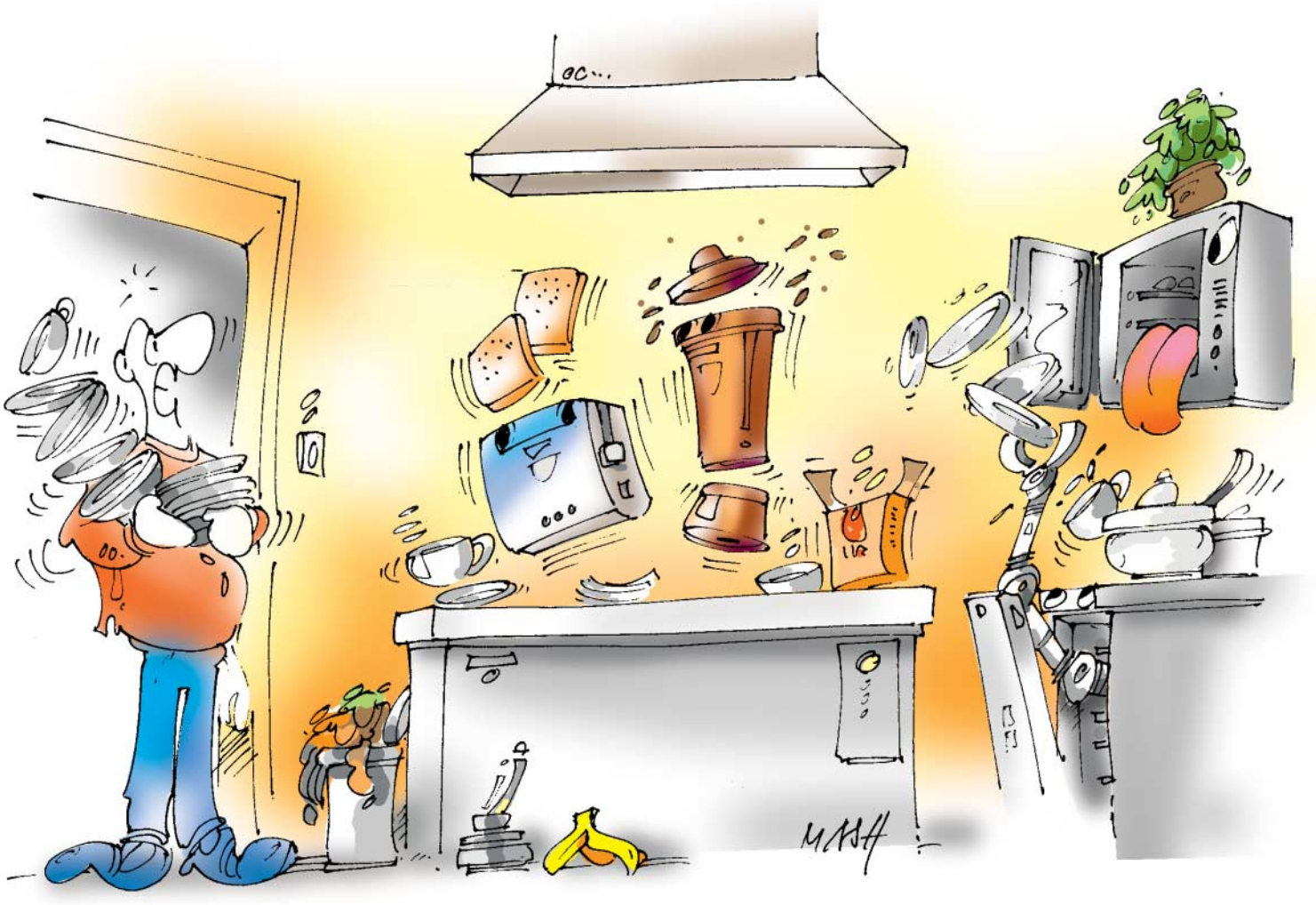
Die Mail-Flut beherrschen

4 196148 404507 23

€ 4,50
AT € 4,70 • CH CHF 6,90
LUX, BEL € 5,30
NL, IT, ES € 5,50

Anzeige

© Copyright by Heise Medien



Dinge, denen wir vertrauen können

VW-Diesel stoßen auf dem Prüfstand weniger Schadstoffe aus und Samsung-Fernseher spielen Testfilme besonders energiesparend ab. In beiden Fällen steuert ausgefeilte Software den Betrug – und zwar nicht irgendwelche Software, sondern Closed Source Software. Denn erst die Tatsache, dass da keiner ohne Weiteres reinschauen konnte, gab den Herstellern die (letztlich doch trügerische) Sicherheit, es käme ihnen schon keiner auf die Schliche. Mit quelloffener Software hätten sie sich das gewiss nicht getraut.

Diese Fälle zeigen vor allem eines: Wir können uns nicht auf die Ehrlichkeit der Hersteller verlassen. Wie soll das erst werden, wenn das Internet der Dinge wirklich kommt? Wenn Ihr Stromzähler, Ihr Kühlschrank und Ihre Kaffeemaschine „intelligent“ werden? Wollen wir wirklich eine Zukunft, in der uns die Dinge um uns herum nach Strich und Faden verarschen?

Der einzige Weg, das noch zu verhindern, ist eine konsequente Offenlegung der Software, die auf diesen Dingen läuft. Zwar kann auch Open Source betrügen. Doch ist die Gefahr, dabei erwischt zu werden, so offensichtlich, dass sich die meisten Hersteller das wohl mindestens zweimal überlegen würden.

Nur mit Open Source bekämen wir die Möglichkeit, den Firmen bei dem, was sie tun, auf die Finger zu schauen. Und in einem Aufwasch gäbe es die Garantie, dass man auch ohne Mithilfe des Herstellers Updates entwickeln könnte, die beispielsweise Sicherheitslücken schließen.

Diese Transparenz ist eine essenzielle Grundvoraussetzung, damit ein allgegenwärtiges Internet der Dinge nicht zu einem Alptraum aus Beschiss und Spionage mutiert. Wir als Gesellschaft können uns Closed Source Software schlicht nicht mehr länger leisten.

Jürgen Schmidt

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

aktuell

Datenschutz: EuGH kippt Safe Harbor 16
Alternativen zu Safe Harbor 17
Windows-Tablets: Microsofts neue Surface-Generation 18
Smartphones mit Windows 10 19
Android M: Assistent, App-Kontrolle, Stromsparmodus 20
Prozessorgeflüster: Dell kauft EMC, neue VISC-CPU 22
Supercomputer: Hazel Hen und Mistral 23
Hardware: Gebogener All-in-One-PC, Profi-Grafik 24
Apps: Bildbearbeitung, Office, MIDI-Keyboard 26
Server & Storage: PCIe-Switches, Flash-Nachfolger 27
Smartphones und Tablet von Google 28
Internet: Jugendmedienschutz, Amazon Pantry 30
Embedded: Mini-Boards, SoC mit FPGA, drahtlos laden 32
Workstations mit Skylake-Prozessoren 33
Peripherie: VR-Brille, Smartwatch, Monitore 34
Forschung: Nanomaschinen, Bosch-Großzentrum 36
Sicherheit: Gebraucht-Router, Router-Malware 37
Audio/Video: Chromecast-Neuauflage, Sonos Play:5 38
Netze: Router mit drei Funkmodulen, Outdoor-APs 40
Apple: iPhone/Watch-Dock, App Slicing wieder aktiv 41
Linux: Echtzeit-Linux, Raspbian auf Jessie-Basis 42
Spiele: Star Wars Battlefront, Shield Android TV 44
Software-Lizenzen: Sage stellt um 45
Anwendungen: HDR-Bilder, Document Cloud 46
Datenhehlerei: Das Anti-Whistleblower-Gesetz 47
vertrac't: Knobelaufgabe c't-Racetrack 48
Smart Home: Neue Bridge für Philips Hue 50
Technische Software: Messdaten-Analyse, CAD 51
Unternehmens-Anwendungen: Projektmanagement 52

Magazin

Vorsicht, Kunde: Gebremster Telekom-Turbo 76
Roboterautos: Autonomes Fahren im Modellbau 78
Virtual Reality: Weniger Spiele, mehr „Erlebnisse" 82
Pflichtfach Informatik!, fordern Bildungsexperten 84
Recht: Sicherungspflichten für Telemediendienste 154
Bücher: Programmierung, 3D-Kochbuch, Fundraising 187
Story: Tricks4Treats *von Michael Rapp* 196

Internet

Web-Tipps: Deutschland-Guide, Coding Games 186

Software

PDF-Konverter: CIB pdf brewer 2.9 Pro&Form 58
PDF-Bearbeitung: PDFEditor 3.0 58
Bildbearbeitung: PaintShop Pro X8 58
Firefox-Add-on: Mit Cliqz schneller zum Ziel 59
UEFI-Tool: Boot-Einträge ändern unter Windows 59
Cloudspeicher: SecureSafe für Dateien und Passwörter 60
Business Intelligence: Tableau Mobile für iPad 61
Entwicklungsumgebung: Haskell for Mac 61
Mail-Flut beherrschen: Plug-ins für Mail-Programme 132
Neue Mail-Konzepte 136

90

Updates unter Kontrolle

Windows-Updates sind notwendig, aber lästig: Sie kommen immer zur falschen Zeit und manche verursachen Probleme. Mit unseren Tipps können Sie die Installationstermine steuern, faule Updates erkennen und ausfiltern sowie Windows ohne anschließende Update-Orgie neu installieren.

Windows Update optimal konfigurieren 90
WSUS-Server als Update-Filter 94
Windows 7 schneller neu installieren 98
Windows 8.1 schneller neu installieren 102

Wie gefällt Ihnen c't?

Sagen Sie uns nach dem Lesen Ihre Meinung zum Heft: ct.de/ct23
Die Umfrage zum letzten Heft läuft noch: ct.de/ct22

Android-M-Praxis 20
Neue Tolino-Reader 62
Radeon R9 Nano 68
Pflichtfach Informatik! 84
Richtig schnelle SSDs 106
Musik mixen mit Freeware 146
Kinder turnen Algorithmen 170
Farbprofile in WordPress 176

Mac: Partitionier-Tricks

Seit Apple auf dem Mac seinen Logical Volume Manager eingeführt hat, ist das Festplattendienstprogramm nur noch ein Hilfsbremser. Die volle Kontrolle haben Sie auf der Kommandozeile: Dort können Sie zum Beispiel mehr als ein Fusion Drive einrichten oder die Platte in mehr als zwei Partitionen teilen.

162

© Copyright by Heise Medien

SSL wird sicherer

Verschlüsselte Webseiten sind nur sicher, wenn man garantiert mit dem richtigen Server verbunden ist. Das Problem: Für die Echtheit bürgen über hundert Zertifizierungsstellen und unüberschaubar viele Intermediate-CAs – und nicht alle sind vertrauenswürdig. Certificate Pinning schafft mehr Sicherheit.

So funktioniert Certificate Pinning 118
Certificate Pinning auf dem eigenen Server 122

WLAN mit Multi-User-MIMO

Mit Multi-User-MIMO lernen WLAN-Basen, Daten an mehrere Geräte gleichzeitig zu schicken. Das nutzt den Funkkanal besser aus und es gibt mehr Durchsatz für alle. c't testet anhand des ersten MU-MIMO-fähigen WLAN-Routers, was die Technik in der Praxis bringt.

Die Mail-Flut beherrschen

Bekommen Sie auch zu viel Mail? Mit ein wenig Know-how und den richtigen Erweiterungen für Thunderbird und Co. lässt sich die Flut kanalisieren. Neue Clients sollen Wichtiges von Unwichtigem trennen, Informationen besser auffindbar machen und Nutzungsmuster besser abbilden.

So bewältigen Sie die E-Mail-Flut 126
Add-ons für Gmail, Outlook und Thunderbird 132
Neue Mail-Konzepte 136

Audio-Workstations: Freeware zum Musik-Mixen 146
Spiele: Prison Architect, My Paper Boat 190
Rememoried, Grand Ages: Medieval 191
FIFA 16, Pro Evolution Soccer 2016 192
Soma, Nova-111 194
Fran Bow, Indie- und Freeware-Tipps 195

Hardware

Kugelroboter: Sphero BB-8 mit App-Steuerung 54
Quadrokopter-Bausatz: Flexbot 54
USB-2.0-Kabel mit wendbaren Steckern 56
Micro-SD-Karte mit UHS-II-Interface 56
Leiser Prozessorkühler: Grand Kama Cross 3 56
E-Book-Reader: Tolino Shine 2HD und Vision 3HD 62
iPad mini 4: Mehr Performance, schöneres Display 66
Android-Phablet: Huawei Mate S im Alugehäuse 67
4K-Grafikkarte: Radeon R9 Nano im Mini-Format 68
Multifunktionsdrucker mit Tinte für Vieldrucker 70
Streaming-Player: Fire TV 2015 mit Ultra HD 72
Quadrokopter: Phantom 3 filmt aus der Luft 74
Superschnelle SSDs für Desktop und Server 106
Android-Tablet: Samsung Galaxy Tab S2 9.7 110
WLAN: Erster Router mit MU-MIMO-Beschleunigung 114
Digitaler Gitarrenverstärker: Kemper Profiling Amp 142

Know-how

HTTPS: Mehr Sicherheit durch Certificate Pinning 118
Grafikkarten: Aufbau und Funktionsweise 144

Praxis

Updates unter Kontrolle: Windows Update optimieren 90
WSUS-Server als Update-Filter 94
Windows 7 schneller neu installieren 98
Windows 8.1 schneller neu installieren 102
HTTPS: Certificate Pinning auf dem eigenen Server 122
E-Mail: Die Mail-Flut beherrschen 126
Musik mixen mit Freeware-Programmen 150
Hotline: Tipps und Tricks 156
FAQ: USB 3.1, Typ C und Power Delivery 160
OS X: Besser partitionieren per diskutil 162
DNSSEC: Testsuite für Infrastruktur und Resolver 166
Kinder: Sortieralgorithmus tanzen 170
WLAN einrichten per QR-Code 174
WordPress: Farbprofile im Griff 176
c't SESAM: Synchronisierungsserver aufsetzen 180
Webserver mit SSL: Nginx konfigurieren 182

Ständige Rubriken

Editorial 3
Leserforum 10
Schlagseite 15
Seminare 211
Stellenmarkt 213
Inserentenverzeichnis 216
Impressum 217
Vorschau 218

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

LESERFORUM

Wie eine Cloud

Urs Mansmann über Mobilfunktarife mit langer Vertragsbindung, c't 22/15, S. 3

Eine Cloud ist nichts anderes. Sie dient nur dem Anbieter und der Kunde soll möglichst lang gebunden werden. Natürlich ist es nicht möglich, die dort angebotenen Dinge selbst zu machen, und dass die NSA oder das BKA die Daten im Problemfall bekommen, ist ja nur gut für unsere Sicherheit.

Marco Ulbricht

Kein Verständnis mehr

Flucht hinter die Mauern, Adblocker und der Wettstreit um die Publishing-Plattformen der Zukunft, c't 22/15, S. 46

Ich habe kein Verständnis mehr für das Gejammer der Werbetreibenden wegen des Einsatzes von blockierenden Mitteln gegen die Werbeflut. Während Portalbetreiber jammern, dass ihre Inhalte ja frei zugänglich sind und die bösen User die einzige Einnahmequelle verweigern, frage ich mich, wie ich denn an die Inhalte rankommen soll. Da gibt es Popups in allen Größen oder dynamische Spielerei, sobald der Cursor darüber fährt. Hat man diese Dinge hinter sich, geht die Suche nach Inhalt los. Bei genauer Betrachtung findet sich dann im Kern irgendwo ein Block, der die gesuchte Info beinhaltet. Umringt ist alles von News, Klatsch und Tratsch, Foren und Bestenlisten aller Art. Aber auch der kleine Anteil an Inhalt, der sich endlich auftut, ist wieder unterbrochen von Werbung. Ja, muss ich mir das wirklich antun? Nein! Aus dem Grund nutze auch ich Werbeblocker!

Dirk Schultebraucks

Sagen Sie uns
IHRE MEINUNG!

LESERBRIEFE:
bitte an redaktion@ct.de.

IN DEN SOZIALEN MEDIEN:
Sie finden uns bei Facebook, Google+ und Twitter als c't magazin.

Die Redaktion behält sich vor, Zuschriften gekürzt zu veröffentlichen. Antworten sind kursiv gesetzt.

Weg mit VGA, her mit DP!

Express-Platinen, Mainboards für Intel Core i5/i7-6000 alias Skylake, c't 22/15, S. 104

Mich wundert und ärgert schon seit Jahren, dass die Boardhersteller auf die neuesten Mainboards die älteste Peripherie bauen. Über Seriell, Parallel und PS/2 kann man ja noch diskutieren, aber vor allem ärgert mich, dass der indiskutable VGA-Anschluss einfach nicht ausstirbt. Wer zur Hölle braucht den wirklich noch?

Onboard-Grafik kann heute drei digitale Displays gleichzeitig ansteuern, aber ich finde nirgends ein Board mit drei DisplayPorts. Dabei könnte man, falls es denn sein muss, mit Adaptern darüber auch alle Legacy-Monitore anschließen.

Wolfgang Sailer

Sternchen tauschen

Titelthema „Schönere Fotos", c't 22/15, S. 112

Genau so etwas suche ich, um der Bildermassen für ein Fotobuch Herr zu werden. Nachdem ich bisher die Vorbereitungen für Fotoalben in verschiedenen Programmen erledigt hatte (xnview, Picasa, Fotogalerie mit viel Zettelwirtschaft), klingt das so, als könnte ich das mit Elements alles in einem erledigen.

Manches habe ich nicht ganz genau verstanden. Deshalb hier meine Fragen: Werden meine bisherigen Windows-Bewertungen (über Fotogalerie erstellt) mit eingelesen? Kann ich neu erstellte Bewertungen (Metadaten in Datei) dann auch im Windows Explorer erkennen?

Susanne Volhard

Photoshop Elements, Lightroom und Photoshop erkennen Bewertungen, die im Windows Explorer oder der Windows Live Fotogalerie eingegeben wurden. Aus Lightroom oder Photoshop Elements müssen Sie die Metadaten zunächst in der Datei einbetten, etwa per Kontextmenü, um sie im Explorer zu sehen.

Träge Bildverwaltung

Ich habe durch den Artikel angeregt die Testversion von Photoshop Elements 14 installiert und teste jetzt die Organizer- und Editor-Features und es gefällt mir sehr gut. Leider verhält sich die Software sehr träge – immer wieder muss ich etliche Sekunden auf eine Reaktion warten. Beim Geotagging tut sich sogar mal 60 Sekunden lang nichts. Ich arbeite mit einer SSD und habe außerdem weder bei CPU noch RAM einen Engpass erkennen können. Sonst habe ich mit anderer Software keinerlei Probleme, die Gesamt-Konfiguration ist einwandfrei, und der Rechner bootet in deutlich unter einer Minute. Gibt es noch irgendeinen anderen Grund, warum das so träge funktioniert?

Martin Jung

Nach dem Import einer größeren Zahl Fotos laufen zunächst viele Prozesse im Hintergrund, die Bildanalyse, Geotagging, Gesichtserkennung und Zusammenfassen zu Ereignissen betreffen. Nach unserer Erfahrung hat Photoshop Elements nach einer Weile zu Ende analysiert und läuft dann schneller.

LTE ungedrosselt

Kinderleicht, Smartphone-Tarife mit voller Kostenkontrolle, c't 22/15, S. 126

Zumindest Simyo drosselt im LTE-Netz nicht. So habe ich in Nürnberg und in Düsseldorf deutlich über 40 MBit/s gemessen – und das ist schneller als meine DSL-Verbindung zu Hause, die nominell 50 MBit/s anbietet, wo aber selbst der Telekom-Techniker knapp unter 40 gemessen hat.

Alexey Sidorenko

Eingeschränkte Hotspot-Funktion

Mit Prepaid-Tarifen und Apple-Handys ist es nicht möglich, die Hotspot-Funktion zu aktivieren. Was mit Android funktioniert, ist durch Verträge von Apple mit den Zugangsanbietern geblockt. Ausschlaggebend ist der Name des Access-Points (APN). Bei Vodafone zum Beispiel wird im Apple-Handy die Hotspot-Funktion gesperrt, wenn der APN „data.access.de" oder „event.vodafone.de" (Zugang für Prepaid) lautet. Ist der APN „web.vodafone.de" (Zugang mit Mindestlaufzeit), funktioniert es.

Joachim Gothe

Das geht einfacher!

Unterbrechungsfreie Stromversorgungen für den Raspberry Pi, c't 22/15, S. 132

Wenn man den Raspi-USV-Bericht mit dem PowerBank-Test aus der c't davor kombiniert, erhält man per USB eine plug-and-play-„USV", die wohl den meisten Raspberry-Projekten genügt. Randbedingung: Die PowerBank sollte nicht permanent zwischen dem Laden- und Entladen-Modus umschalten (Akku-Lebensdauer) und darf beim Umschalten auch nicht kurzzeitig den Strom ab-

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

schalten; die Hersteller schreiben meist nichts dazu, aber in den Online-Bewertungen findet sich manchmal ein Hinweis. Bei mir überbrücken 9000 mAh von EasyAcc für unter 20 Euro 16 h Stromausfall.

Falls man nach dieser Zeit nicht längst andere Sorgen hat, benötigt man auch für den Shutdown keine weitere Hardware. Z.B. mit dem Kommando mii-tool lässt sich feststellen, ob ein mit 230 V betriebener Switch noch antwortet, 15 h später lässt man den Raspi runterfahren.

Martin Vogt

Impressumspflicht für Blogs

Blogstar, Erfolgreich bloggen, c't 22/15, S. 144

Nach der Lektüre Ihres Artikels bleibt bei mir die Frage offen, warum das Thema Impressumspflicht nicht behandelt wurde. Ich habe verschiedene Meinungen gehört, wann ein Impressum nötig ist und wann nicht. Da ich meine Adresse (und wenn möglich auch den vollen Namen) nicht im Internet sehen, aber trotzdem gern regelmäßig Meinungen, Erfahrungen und Ansichten bloggen möchte, stellt sich für mich die Frage, ob/ab wann ein Blog der Impressumspflicht unterliegt.

Tim Keukert

Zu dem Thema haben wir schon seit längerem zwei FAQs online gestellt: „Rechtssicheres Blog" (ct.de/-2734563) und „Impressumspflicht bei Websites" (ct.de/-2294947).

HTTPS – echt vermurkst

Vermurkst, Weshalb Firmware längst ausgerotteten Sicherheitslücken eine Renaissance beschert, c't 21/15, S. 90

Ich habe bei uns nach Snowden angefangen, sämtliche Webinterfaces nur noch mit HTTPS anzubieten. Außerdem wird HSTS genutzt und eine Weiterleitung von HTTP auf HTTPS, damit die Kunden beim Eingeben der Webadresse nicht vor „geht gar nicht" stehen. Solange die Systeme unter unserer Kontrolle bleiben, geht das, aber Installationen beim Kunden laufen dann doch meist wieder über HTTP, denn solange HTTP im Browser keine Warnung bringt, HTTPS-Probleme aber massiv verunsichernde Anzeigen erzeugen, ist HTTP besser nutzbar.

- HTTPS erfordert einen Domainnamen, denn für IPs bekommt man keine Zertifikate.
- Sub-Domainnamen werden jedoch i. d. R. nicht von den Stellen vergeben, welche die Systeme kaufen. Unternehmensinterne Kommunikation zum Erhalt von Subdomains kann länger dauern als die Laufzeit der Systeme.
- Einige Systeme laufen auf privaten IPs und lokale Domainserver stehen erst recht nicht zur Diskussion.
- Zertifikate kosten Geld (bis auf die zwei mir bekannten Ausnahmen StartSSL und Wosign).
- Zertifkate sind nur kurz haltbar; und wenn sich Kunden nicht um Updates kümmern, so erst recht nicht um Zertifikatswechsel.
- Abgelaufene oder ungültige Zertifikate machen meist mehr Ärger als die Nutzung von HTTP.
- Selbstsignierte Zertifikate können ein paar der obigen Probleme beheben, erfordern aber eine umfangreiche Aufklärung der Nutzer, wie man damit umzugehen hat.
- Proxy-Server verhindern teilweise die Möglichkeit, selbstsignierte Zertifikate zu nutzen.

So einfach sich also „alles soll verschlüsselt sein" sagt, so schwer ist es umzusetzen.

Dirk Stöcker

Feindliche USB-Sticks

Der Feind im Innern, Risiko Firmware: Vom gehackten Auto bis zum bösartigen USB-Stick, c't 21/15, S. 80

In unserem Planungsbüro wurden in den letzten Tagen von einem Pumpenhersteller etliche „Zugangssticks" zu Auslegungssoftware auf der Homepage des Herstellers verteilt. Nur den Stick einstecken und man ist im Auslegungsprogramm, immer die aktuellste Version. In der Tat öffnet sich nach dem Einstecken automatisch der Browser und öffnet die Seite mit dem Auslegungsprogramm. Auf meinem Rechner war dann auch ersichtlich, wie das funktioniert, da blockierte nämlich der Keyboard Guard eine USB-Tastatur, die dann natürlich eine Eingabeaufforderung öffnen will. Auf meinen Rat hin wurden die Dinger eingesammelt und eine Warnmail im Büro verteilt. Ein Kollege hat den Pumpenhersteller informiert.

Ich gehe mal davon aus, dass dieser Werbegag nicht nur für diesen Pumpenhersteller im Umlauf ist. Fatal ist, dass man mit normalen Mitteln nicht nachsehen kann, was der Stick so alles anstellen will; man kann das Tastatur-Device ja nicht öffnen oder ohne Aktion auslesen. Die sind jetzt massenweise im Umlauf, und mit dem Aufdruck des Pumpenherstellers wirken die sehr unverdächtig. Ich kann nur jeden davor warnen, so ein Ding zu benutzen, aber wahrscheinlich ist erst mal jeder überzeugt, einen normalen USB-Stick vor sich zu haben.

Peter Bodden

Autonom mit 100 – vor 30 Jahren

Fremdgesteuert – Eine Testfahrt mit dem Autobahn-Pilot, c't 15/20, S. 92

Ein Kollege und ich haben vor rund 30 Jahren mit unseren Mitarbeitern intensiv auf dem Gebiet der autonom fahrenden KFZ geforscht, und als ein Ergebnis haben wir das damals mit weitem Abstand schnellste fahrerlose Auto der Welt (100 km/h) realisiert. Ein Hauptunterschied zu den heutigen Industriefahrzeugen war, dass wir (aus guten Gründen) als Sensoren ausschließlich normale Videokameras verwendeten.

Unsere Arbeiten haben damals international viel Beachtung gefunden, denn der Wagen unserer schärfsten Konkurrenten von der Carnegie-Mellon Uni erreichte nur eine Geschwindigkeit von etwa 3 cm/s [0,11 km/h, die Redaktion]. Das lag daran, dass der dort eingesetzte „Supercomputer" für die Interpretation eines Kamerabildes 40 Sekunden benötigte, während unser Bildverarbeitungssystem (Eigenbau aus ein paar 8086-Prozessoren) das im Kameratakt, also in höchstens 33 Millisekunden erledigte.

In den Folgejahren haben wir in meinem Institut die Technologie für die Echtzeit-Erkennung der für die Interpretation von Verkehrsszenen relevanten Objekte (Fahrspuren, Schilder, fremde Fahrzeuge) entwickelt, und mein Kollege hat seinen Versuchswagen einmal „fahrerlos" von Paris nach Kopenhagen fahren lassen. Ich glaube, dass das, was die Automobilfirmen heute zeigen, zu einem kleinen Teil auch auf unsere damals entwickelte Technologie zurückgeht. Es amüsiert mich immer wieder zu sehen, wie die fahrerlosen Autos jetzt in aller Munde sind, aber erst seit Google und andere amerikanisch-großspurig darüber reden. Gut ist eben nur, was aus den USA kommt.

Prof. Dr. Volker Gräfe

Ergänzungen & Berichtigungen

Xerox WorkCentre und Google Cloud Print

Text-Maschinen, Laser-Multifunktionsfarbdrucker bis 400 Euro für den Arbeitsplatz, c't 22/15, S. 96

Im Test konnte sich der Multifunktionsdrucker Xerox WorkCentre 6027 nicht bei Google Cloud Print registrieren, obwohl die Funktion im Web-Frontend zu finden war. Das lag daran, dass Xerox den nötigen Port standardmäßig deaktiviert hat. Über „Eigenschaften", „Port Enabling", „GCP aktivieren" lässt er sich freischalten, dann klappt auch die Registrierung bei Googles Druckdienst.

Anders als in der Tabelle auf Seite 103 angegeben, ist im WorkCentre 6027 ein CCD-Scanner und kein CIS-Modell eingebaut.

RAID aus zwei NVMe-SSDs

Express-Platinen, Mainboards für Intel Core i5/i7-6000 alias Skylake, c't 22/15, S. 104

Anders als im Artikel beschrieben, lassen sich beim GA-Z170X-UD3 von Gigabyte doch zwei NVMe-SSDs mit Intels Rapid Storage Technology (RST) zu einem RAID zusammenfassen. Es müssen aber zwei M.2-SSDs sein oder eine M.2-SSD und eine per U.2-Adapter am zweiten M.2-Steckplatz angeschlossene SSD. Dabei muss man den Adapter GA-M2-U2-MiniSAS von Gigabyte verwenden, der „HyperKit"-Adapter von Asus funktioniert beispielsweise nicht.

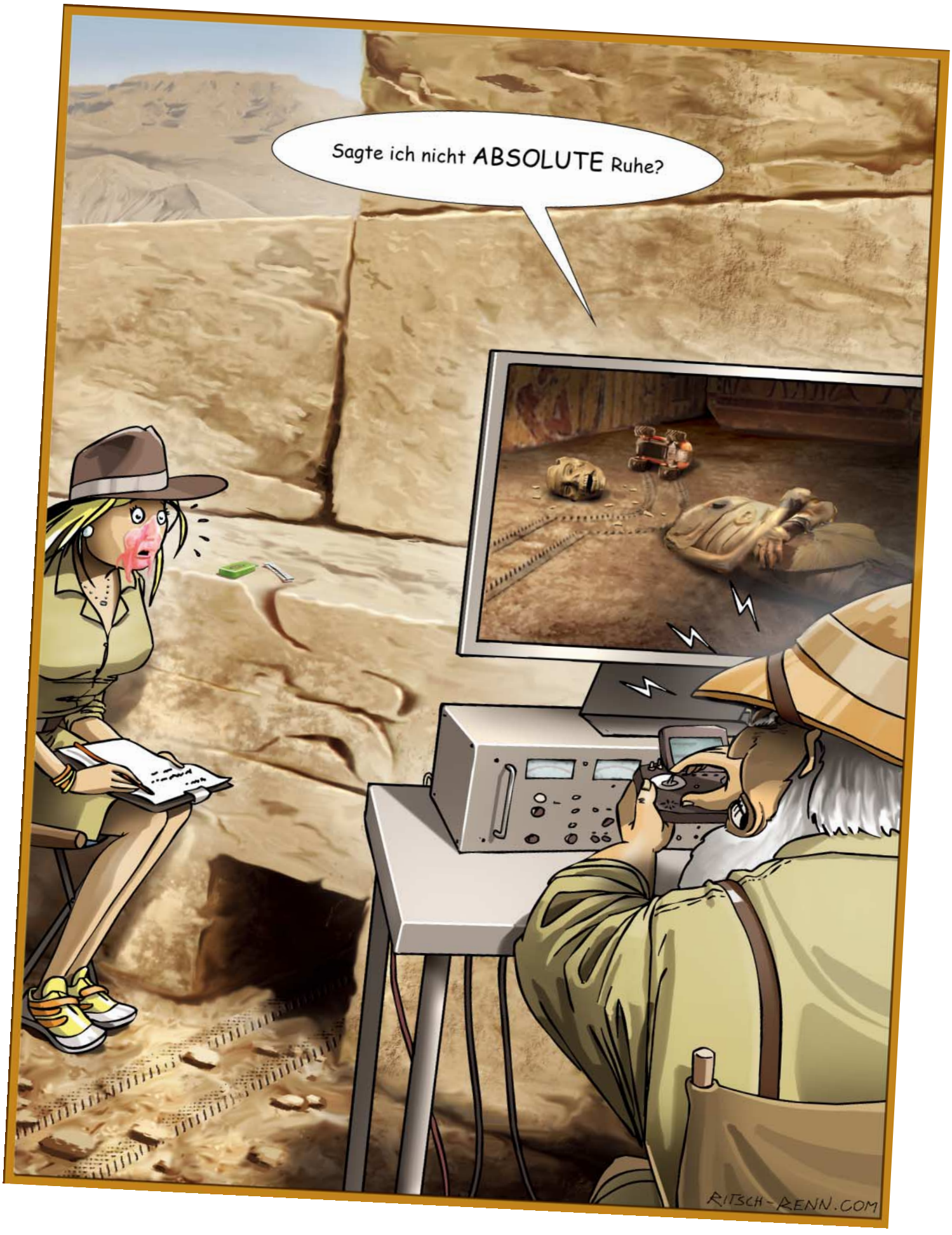
© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien



© Copyright by Heise Medien

Martin Holland

Dieser Hafen ist nicht sicher

Der Europäische Gerichtshof erklärt das Safe-Harbor-Abkommen für ungültig

Mit überraschender Eindeutigkeit hat der Europäische Gerichtshof das Safe-Harbor-Abkommen zum Transfer personenbezogener Daten in die USA für ungültig erklärt. Dem Urteil liegt ein Rechtsstreit zugrunde, den ein Jura-Student vor Jahren angefangen hat.

(c) 2011 europe-v-facebook.org

Max Schrems 2013 vor dem Büro des irischen Datenschutzbeauftragten

Lange musste der österreichische Datenschutzaktivist Max Schrems darauf warten, dafür war sein Erfolg nun umso größer: Mit einem klaren Urteil hat der Europäische Gerichtshof das Safe-Harbor-Abkommen zu Fall gebracht. Die Entscheidung geht weit über den Rechtsstreit zwischen Schrems und Facebook hinaus, der dem Urteil zugrunde liegt. Bis dato haben sich mehrere tausend Unternehmen auf das im Jahre 2000 geschlossene Abkommen berufen, wenn sie personenbezogene Daten ihrer Nutzer aus der EU in die USA übertragen. Angesichts der sehr unterschiedlichen Regelungen zum Datenschutz wäre das sonst mit großen juristischen Hürden verbunden. Die sind nun plötzlich wieder da.

Hafen für Daten

Um den Transfer personenbezogener Daten zwischen Europa und den USA zu ermöglichen, hatte die EU-Kommission das Safe-Harbor-Modell abgesegnet. Es sollte die erheblichen Systemunterschiede im Bereich des Datenschutzes überbrücken. US-Unternehmen können sich dieser Vereinbarung unterwerfen und sich öffentlich verpflichten, die zugehörigen Prinzipien einzuhalten und die „häufig gestellten Fragen“ zu beachten. Dazu müssen sie sich in eine entsprechende Liste des US-Handelsministeriums FTC eintragen lassen. Jüngst befanden sich rund 5500 Unternehmen in diesem Verzeichnis. Hat eine der Firmen gegen die Safe-Harbor-Vorgaben verstoßen, so konnte die FTC Sanktionen veranlassen, beispielsweise ein Ende der Datenverarbeitung verlangen. Dies kam in der Vergangenheit aber eher selten vor.

Datenschützer hatten dieses Prinzip des sicheren Hafens bereits vor Jahren angezweifelt. Die hiesigen Datenschutzbehörden beispielsweise erklärten im Jahr 2010, dass sich die Übertragung von Daten nicht allein auf eine Safe-Harbor-Zertifizierung von US-Unternehmen stützen dürfe. Diese Kritik wurde nach der Veröffentlichung der Snowden-Dokumente und des Beginns des NSA-Skandals nur noch lauter. Sie gipfelte in der Forderung von Datenschützern, bis auf Weiteres keinen Datenexport in die USA unter dem Safe-Harbor-System zuzulassen. Dem schloss sich der EuGH nun an und setzte das Abkommen faktisch außer Kraft.

Langer Weg

Max Schrems hatte 2011 noch als Jura-Student begonnen, juristisch gegen den immensen Datenhunger von Facebook anzugehen; in Irland, wo das Unternehmen seinen Europa-Sitz hat. Als Erstes hatte er erreicht, dass ihm Facebook eine CD mit jenen Daten schicken musste, die über ihn gespeichert waren. Auf den insgesamt 1200 zum Teil geschwärzten Seiten fand er auch viele Informationen, die er längst gelöscht hatte. Schließlich hatte Schrems bei Irlands Datenschutzbehörde in 22 Punkten Beschwerde wegen mangelndem Datenschutz gegen Facebook erhoben. In der Folge fühlte er sich von den Datenschützern jedoch massiv behindert. Unter anderem wurde ihm der Zugang zu Akten und Beweisen verweigert.

Erst die Snowden-Enthüllungen über die massive Überwachung der weltweiten Kommunikation durch den US-Geheimdienst NSA und ihre Verbündeten brachten wieder Bewegung in das Verfahren. Im Juni 2014 widerrief das oberste irische Zivilgericht, der High Court, eine anderslautende Entscheidung der nationalen Datenschutzbehörde und ordnete eine Prüfung der Vorwürfe gegen Facebook an. Hintergrund war die Enthüllung, dass die NSA im Rahmen von Prism Zugriff auf die Server von Facebook habe (c't 22/15 S. 84). Die Datenschützer hatten die Beschwerde von Schrems gegen diese Praxis zuvor nicht untersuchen wollen, weil die Europäische Kommission mit Safe Harbor die Sicherheit der Daten in den USA festgestellt habe. Diese Weigerung wurde vom High Court rückgängig gemacht und der Fall direkt an den Europäischen Gerichtshof in Luxemburg verwiesen. Der nahm sich des Themas an und machte daraus eine Grundsatzentscheidung über Safe Harbor.

Klares Urteil

In Bezug auf das Abkommen kommt der Gerichtshof zu dem Schluss, dass der gesetzlich erlaubte Zugriff von Behörden auf Daten in den USA „den Wesensgehalt des Grundrechts auf Achtung des Privatlebens verletzt“. US-Unternehmen seien verpflichtet, in Europa geltende Schutzregeln außer acht zu lassen, wenn US-Behörden aus Gründen der nationalen Sicherheit beziehungsweise des öffentlichen Interesses an persönliche Daten gelangen wollen. Es gebe in den Vereinigten Staaten auch keine ausreichenden Regeln, diesen Zugriff auf personenbezogene Daten von Europäern zu begrenzen.

Gleichzeitig könnten EU-Bürger nicht per Rechtsbehelf die Löschung ihrer Daten verlangen oder diese auch nur einsehen. Das verletze „den Wesensgehalt des Grundrechts auf wirksamen Rechtsschutz“, das dem Wesen eines Rechtsstaats inhärent sei. Deswegen sei Safe Harbor ungültig und Irlands Datenschutzbehörde müsse nun prüfen, ob Facebooks Übermittlung von Daten europäischer Nutzer in die USA auszusetzen sei.

Das Urteil ist jedoch nicht nur eine Breitseite gegen die EU-Kommission, die das Abkommen abgeschlossen hat. Auch in Richtung der irischen Datenschützer gab es klare Worte. Die EU-Kommission könne die Befugnisse nationaler Datenschutzbehörden „weder beseitigen noch auch nur beschränken“, stellt der Gerichtshof fest. Nach der Beschwerde von Max Schrems hätten Irlands Datenschützer „in völliger Unabhängigkeit“ prüfen müssen, ob bei der Datenübermittlung die Grundrechte des Klägers gewahrt würden. Lediglich Safe Harbor selbst habe nur der Europäische Gerichtshof prüfen können. (mho@ct.de)

c't Das Urteil: ct.de/yvzt

© Copyright by Heise Medien

Joerg Heidrich

Hafen blockiert

Nach dem EuGH-Urteil ist unklar, welche Alternativen zu Safe Harbor es noch gibt

Gibt es nach dem Aus für Safe Harbor überhaupt noch Wege, persönliche Daten europäischer Internet-Nutzer datenschutzkonform in die USA zu übermitteln? Juristen und Datenschützer streiten über die Folgen des EuGH-Urteils.

Seit das eindeutige Urteil des Europäischen Gerichtshofs gegen Safe Harbor vorliegt, streiten Juristen und Datenschützer um die Auslegung. Die Richter hatten das Abkommen gekippt, unter dessen Schirm Tausende Unternehmen ihren Austausch personenbezogener Daten zwischen der EU und den USA abwickelten. Betroffen sind unter anderem Cloud-Angebote, Social Media und Internet-Werbung. Im Mittelpunkt der Diskussion über die Folgen des Richterspruchs aus Luxemburg steht die Frage, ob es überhaupt noch rechtmäßige Möglichkeiten für solch einen Datentransfer über den Atlantik gibt.

Als absehbar war, dass Luxemburg das Safe-Harbor-Abkommen beenden könnte, waren Alternativen für jene diskutiert worden, die auf eine Zusammenarbeit mit US-Unternehmen weder verzichten wollen noch können. Personenbezogene Informationen könnten sie demnach auf verschiedenen Wegen über den Atlantik übermitteln, hieß es: Einwilligung, Standardvertragsklausel oder Binding Corporate Rules. Zudem kennt das Bundesdatenschutzgesetz (BDSG) zwei wichtige Ausnahmen, die einen Datentransfer ermöglichen.

Gesetzliche Ausnahmen

Das BDSG erlaubt als Ausnahme eine Datenübermittlung unter anderem, wenn die „zur Erfüllung eines Vertrages oder zur Durchführung vorvertraglicher Maßnahmen“ erforderlich ist. Die gilt bei einem vorhandenen Vertrag zwischen Datenübermittler und Betroffenem, der eine zwingende Übertragung in ein Drittland ermöglicht. Das betrifft zum Beispiel die Buchung eines Hotelzimmers im Ausland.

Eine ähnliche Sonderregelung gilt, wenn die Übertragung der Erfüllung eines Vertrages im Interesse des Betroffenen dient. Beispielsweise wenn ein Arbeitgeber Daten eines Arbeitnehmers an eine Versicherungsgesellschaft im Ausland leitet, bei der er zugunsten des Arbeitnehmers eine Versicherung abgeschlossen hat.

Die Einwilligung

Die vermeintlich einfachste Lösung für eine rechtmäßige Datenübermittlung in die USA ist die individuelle Einwilligung der betroffenen Person. Hierzu reicht es allerdings nicht, entsprechende Klauseln in Allgemeinen Geschäftsbedingungen zu verstecken. Eine wirksame Einwilligung muss transparent, freiwillig und widerrufbar gegeben werden. Eine Umsetzung ist sehr kompliziert und deswegen nicht weit verbreitet.

EU-Standardvertragsklausel

Als Alternative zu Safe Harbor hat die EU-Kommission Standardvertragsklauseln für die Übermittlung von personenbezogenen Daten in Drittländer festgelegt. Die sollen die Einhaltung eines angemessenen Datenschutzniveaus sicherstellen. Werden diese Klauseln im Rahmen eines Vertrags zwischen Datenexporteur und -importeur unverändert verwendet, so ist ein darauf basierender Datentransfer auch in die USA erlaubt. Das macht sich etwa Microsoft für Office 365 zunutze.

Einer Genehmigung durch die Aufsichtsbehörde für den Datenschutz bedarf es bei einer Verwendung der Original-Vorgaben in Deutschland im Gegensatz zu anderen EU-Ländern nicht. Wollen Unternehmen lieber eigene Vertragsvorgaben verwenden, muss die Behörde diese überprüfen und abnicken.

Standardvertragsklauseln haben den Vorteil, dass sie sich vergleichsweise leicht zwischen zwei Vertragspartnern umsetzen lassen. Der vor allem für US-Unternehmen nur schwer akzeptable Nachteil der von der EU-Kommission vorgegebenen Klauseln liegt aber darin, dass sich der Datenimporteur im Ausland dem Recht und der Datenschutzaufsicht des Partnerlandes unterwerfen muss.

Binding Corporate Rules

Vor allem für internationale Konzerne besteht schließlich die Möglichkeit, verbindliche Konzernregeln zum Datenschutz zu schaffen. In deren Rahmen legt sich eine Gruppe von verbundenen Unternehmen rechtsverbindliche Regeln auf, die den internen Umgang mit personenbezogenen Daten auf Basis von EU-Vorgaben definiert. Unterwirft sich ein Unternehmensverbund diesen Regelungen, so kann dadurch das Datenschutzniveau im Konzern weltweit vereinheitlicht und ein angemessenes Datenschutzniveau hergestellt werden. Allerdings hat auch das für die Betroffenen den Nachteil, dass sich der gesamte Konzern weitgehend dem EU-Datenschutz unterwerfen muss. Schließlich ist die Zustimmung der Datenschutzbehörden in allen EU-Ländern nötig, in denen Konzernunternehmen einen Sitz haben.

Alternativen auch gleich gekippt?

Angesichts des überraschend weitreichenden Urteils aus Luxemburg sind Datenschützer und Juristen nun aber uneins, ob diese Alternativen überhaupt noch existieren. Das bestreitet etwa der ehemalige Bundesdatenschutzbeauftragte Peter Schaar. Danach würden auch die Möglichkeiten der EU-Vertragsklauseln und die Binding Corperate Rules unter die Entscheidung des Gerichts fallen und könnten somit nicht mehr verwendet werden.

Laut Schaar wäre aber auch eine Datenübermittlung auf Basis einer ausdrücklichen Einwilligung der Betroffenen nunmehr unzulässig. Die Zustimmung könne nur dann eine wirksame Rechtsgrundlage für die Verarbeitung personenbezogener Daten sein, wenn dem Nutzer die Tragweite seiner Einwilligung bewusst sei. Eine „pauschale Einwilligung in umfassende staatliche Überwachung durch einen Drittstaat, verbunden mit dem Verzicht auf Rechtsschutz und auf das nach EU-Recht unabdingbare Auskunftsrecht bezüglich der eigenen Daten“ wäre deshalb unwirksam.

Kein Datentransfer

Da aber kaum ein Datentransfer im Netz ohne eine potenzielle Zugriffsmöglichkeit durch in- oder ausländische Geheimdienste geschieht, hätte diese Ansicht letztlich zur Folge, dass wohl gar kein Datentransfer mehr möglich wäre. Um diesen Konsequenzen auszuweichen, fordert Peter Schaar, im Rahmen einer kurzfristigen Lösung dafür zu sorgen, dass anvertraute Daten nicht weiter Gegenstand einer Massenüberwachung sein können. Maßnahmen hierzu seien „Kryptographie, Standortentscheidungen für Server und anderer Netzkomponenten und gegebenenfalls der Wechsel von Geschäftspartnern, etwa bei der Auftragsdatenverarbeitung oder bei der Erbringung sonstiger IT-Dienstleistungen“.

Das sieht allerdings im Grundsatz nicht nur die EU-Kommission ganz anders. Im normalen Geschäftsleben könne der Datenaustausch mit den USA fortgesetzt werden, betonte Vizepräsident Frans Timmermans. Die Union sei „in der Lage, Safe Harbor vorläufig durch andere einschlägige Regelungen zu ersetzen, um Daten zu sichern“. Diese Ansicht teilt die Kommission mit diversen Juristen, die eine Datenübermittlung auf Basis von Einwilligung, Standardverträgen oder Corporate Rules weiter für zulässig halten. (mho@ct.de)

© Copyright by Heise Medien

Alexander Spier

Alles auf Angriff

Neue Windows-Hardware von Microsoft: Surface Book und Surface Pro 4

Microsoft stellt sein erstes Notebook vor: Das Surface Book ist ein schnelles Hybrid-Gerät mit abnehmbaren 13,5-Zoll-Tablet, Stifteingabe und ungewöhnlichem Scharnier. Auch das Windows-Tablet wurde überarbeitet: Das Surface Pro 4 mit Intels Skylake-Prozessoren wird flotter, schärfer und trotzdem dünner als der Vorgänger.

Das Surface Book ist das erste Notebook von Microsoft. Der Bildschirm des Hybrid-Geräts kann aber auch solo als Tablet arbeiten.

Nach der gründlichen Renovierung der Surface-Serie im Vorjahr baut Microsoft sein Hardware-Angebot mit einem Hybrid-Notebook weiter aus: Neben dem Surface mit 10,8-Zoll-Display und dem Surface Pro mit 12,3-Zoll-Display gibt es nun das Surface Book mit 13,5-Zoll-Display. Der Bildschirm des Book lässt sich aus der Basis herausnehmen und als Tablet verwenden. Der Tablet-Teil passt auch in der Gegenrichtung auf die Basis; das Tastatur-Dock dient dann als flexibler Standfuß.

Das Display zeigt 3000 × 2000 Pixel (267 dpi). Das Seitenverhältnis des Touchscreens beträgt also 3:2, wie bei den kleineren Surface-Modellen. Die Pixeldichte liegt damit deutlich über der des Apple MacBook Pro, gegen das Microsoft bei der Präsentation häufiger stichelte.

Als CPU kommt Intels aktuelle Core-i-Generation Skylake zum Einsatz. Das Einsteigermodell für 1500 US-Dollar hat einen Core i5 und 8 GByte RAM. Bei den Konfigurationen ab 1900 US-Dollar steht der langsamen Intel-Grafik ein Nvidia-Grafikchip zur Seite – dieser steckt allerdings in der Basis, nicht im Tablet-Teil. Windows soll Auskunft darüber geben, ob der zusätzliche Chip im Einsatz ist oder das Tablet über einen Knopf am Gehäuse gefahrlos abgekoppelt werden kann. Als Massenspeicher dient eine SSD mit 128, 256 oder 512 GByte, eine Variante mit 1 TByte soll folgen.

Das Gewicht für den Tablet-Teil liegt laut Microsoft bei nur 726 Gramm, mit der Basis steigt das Gesamtgewicht auf 1,5 Kilogramm. Solo ist das Tablet weniger als 8 Millimeter hoch, mit Basis werden es wegen der Keilform 13 bis 23 Millimeter. Die Tastatur ist beleuchtet; ein Glas-Trackpad soll für präzise Eingaben sorgen. Der vom Surface Pro bekannte Stift zum Zeichnen und Schreiben gehört zum Lieferumfang und findet magnetisch Halt am Magnesium-Gehäuse.

Besonders dem MacBook Pro von Apple soll die Neuvorstellung den Rang ablaufen. So sind nicht nur Optik und Ausstattung ähnlich edel, sondern auch der Einstiegspreis liegt gleichauf. US-Kunden können das Surface Book ab sofort vorbestellen, Ende Oktober soll es ausgeliefert werden. Auf Nachfrage erklärte Microsoft Deutschland, Informationen zum hiesigen Marktstart und den Preisen seien noch nicht bekannt.

Surface Pro 4

Das neue Surface Pro 4 besitzt ein minimal größeres Display als der Vorgänger, eine höhere Auflösung und neue Intel-CPUs. Außerdem soll das Tablet laut Microsoft schneller auf Stift- und Touch-Eingaben reagieren. Auch das Zubehör hat Microsoft verbessert: den Stift, die Ansteck-Tastatur und die Docking-Station.

Das Display misst nun 12,3 Zoll in der Diagonale. Die Abmessungen des Tablets bleiben wegen der geschrumpften Bildschirmränder genauso kompakt wie beim Vorgänger mit 12-Zoll-Display. Deutlich gewachsen ist die Auflösung, die nun 2736 × 1824 (267 dpi) beträgt und auf dem Niveau anderer High-End-Tablets liegt. Das Display-Glas ist nur noch 0,4 Millimeter dünn, wodurch man mit dem Stift angenehmer schreiben können soll.

Als Prozessor kommt Intels sechste Core-Generation Skylake zum Einsatz. Im billigsten Modell steckt nur ein sparsamer, aber langsamer Core m3; erst in den teureren Modellen kommen Core i5 oder i7 zum Einsatz. Der Arbeitsspeicher ist zwischen 4 und 16 GByte groß, die SSDs fassen 128 bis 1024 GByte.

Der neue Stift unterscheidet 1024 statt bisher 256 Druckstufen, hat erstmals eine Radier-Funktion und haftet wie beim Surface Book magnetisch am Gehäuse. Erstmals bietet Microsoft den Stift mit unterschiedlich harten, austauschbaren Spitzen an.

Die Ansteck-Tastatur besitzt ein größeres Touchpad und einen Fingerabdrucksensor. Außerdem soll sie mehr Tippkomfort bieten. Die neue Docking-Station hat vier USB-3.0-Ports, zwei DisplayPort-Ausgänge sowie einen Ethernet-Anschluss. Beide Erweiterungen spielen auch mit dem Vorgänger Surface Pro 3 zusammen; dessen Zubehör funktioniert ebenfalls am neuen Gerät.

In Deutschland soll das Surface Pro 4 am 12. November in den Handel kommen. Zu Preisen ab 1000 Euro ist es 150 Euro teurer als der Vorgänger, aber auf dem Niveau des MacBook Air. Der Stift gehört zum Lieferumfang; Tastatur und Dock sind für 150 beziehungsweise 230 Euro erhältlich. (asp@ct.de)

Surface Pro 4: Schnellere Prozessoren, schärferes Display und der neue Stift heben das Tablet klar vom Vorgänger ab.

Ein ungewöhnliches Scharnier hat Microsoft für das Surface Book gebaut: Die beiden Hälften liegen dadurch aber nicht plan aufeinander.

© Copyright by Heise Medien

Hannes A. Czerulla

Elite mit Windows 10

Die High-End-Smartphones Microsoft Lumia 950 und 950 XL

Mit den neuen Windows-Phones schließt Microsoft Hardware-technisch zur Konkurrenz mit iOS und Android auf. Beide Smartphones bieten hochauflösende AMOLED-Displays, schnelle Qualcomm-Prozessoren und USB Typ C.

Lange Zeit hatte Microsoft kein Smartphone im Angebot, das mit den Spitzenmodellen der Konkurrenz mithalten konnte. Nun hat die Firma auf einem Event das Lumia 950 und Lumia 950 XL vorgestellt. Mit Bildschirmdiagonalen von 5,2 und 5,7 Zoll passen sie voll in den aktuellen Phablet-Trend. Beide zeigen 2560 × 1440 Pixel (QHD).

Die Prozessoren stammen von Qualcomm: Im Lumia 950 steckt der Sechskerner Snapdragon 808, der in anderen Geräten durch sein effizientes Wärme-Management gefiel. Im Lumia 950 XL findet man den Octa-Core-Prozessor Snapdragon 810 – eine der momentan schnellsten Mobil-CPUs. Für ausreichende Kühlung sorgen mit Flüssigkeit gefüllte Heatpipes; technische Details nannte Microsoft nicht. Beide Geräte greifen auf je 3 GByte RAM zurück. Der interne Flash-Speicher ist 32 GByte groß und kann mithilfe von MicroSD-Karten um bis zu 200 GByte erweitert werden. Die Akkus leisten 3000 beziehungsweise 3340 mAh, sind austauschbar und können kabellos geladen werden – wahrscheinlich nach dem Qi-Standard. Ansonsten laden die Geräte über einen USB-Stecker vom Typ C. Nach 30 Minuten sollen die Akkus zu 50 Prozent voll sein.

Die Hauptkameras haben 20 Megapixel und beherrschen die Pureview-Technik: Sie können also die Auflösung reduzieren und mehrere Bildpixel zusammenrechnen, was die Lichtempfindlichkeit erhöht und Bildrauschen reduziert. Der Blitz der 950er funktioniert mit drei verschiedenfarbigen LEDs, die je nach Lichtsituation in angepasster Intensität und unterschiedlichen Kombinationen aufleuchten. So sollen auch Fotos mit Blitzlicht natürliche Farben zeigen.

Lumia 550

Fast nebenbei hat Microsoft das preiswerte Lumia 550 vorgestellt. Das unspektakuläre 5-Zoll-Smartphone soll die bisherigen Einsteiger-Modelle Lumia 640 und Lumia 640 XL ersetzen und sowohl in Entwicklungsländern als auch in den USA und Europa erscheinen. Die Ausstattung stammt aus dem Einsteigersegment: Quad-Core-Prozessor Qualcomm Snapdragon 210, 1 GByte RAM, 8 GByte Flash-Speicher, 5-Megapixel-Kamera. Immerhin zeigt das 4,7-Zoll-Display eine Auflösung von 1280 × 720. Außerdem funkt das Telefon im LTE-Netz mit bis zu 150 Mbit/s.

Preise und Zubehör

Als Zubehör wird Microsoft eine kompakte Dockingstation namens Display Dock anbieten, die jedes der drei Smartphones zum PC-Ersatz machen soll. Sie wird mit dem Typ-C-Anschluss des Telefons verbunden und bietet zwei Monitor-Anschlüsse (HDMI, DisplayPort) sowie drei USB-Buchsen für Maus, Tastatur und sonstige Peripherie.

In Deutschland liegt Microsofts Preisempfehlung für das Lumia 950 bei 600 Euro (Single- und Dual-SIM-Variante). Das 950XL soll 700 Euro kosten, das Lumia 550 140 Euro. Alle drei Smartphones werden Anfang Dezember in den Handel kommen. (hcz@ct.de)

Mit einer Auflösung von 2560 × 1440 sind die AMOLED-Displays des Lumia 950 und 950 XL auf dem Niveau von Android-Spitzenmodellen.

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Achim Barczok, Stefan Porteck

Frisst weniger, weiß mehr

Android 6.0 Marshmallow mit Assistent, Berechtigungssystem und Stromsparmodus

Die ersten Smartphones und Tablets bekommen die neue Android-Version M. Die am meisten ersehnten Neuerungen sind der überarbeitete Now-Assistent und die neu eingeführte App-Kontrolle – beide laufen aber noch nicht ganz rund.

Seit Oktober ist die finale Version von Android 6.0 Marshmallow verfügbar, zumindest für die meisten Google-Nexus-Modelle. Abgesehen von vielen Detailverbesserungen in Optik und Funktionsumfang hat Google drei große Bereiche seines Betriebssystems angepackt: den digitalen Assistenten, die Stromsparmöglichkeiten und den Schutz gegenüber Schädlingen und Schnüfflern.

Den Assistenten Now hat Google aufgebohrt und erweitert: Zusätzlich zum Now-Bereich mit kontextbezogenen Infos gibt es jetzt Now on Tap. Dieser Assistent meldet sich in jeder beliebigen App und präsentiert aus dem Netz herausgesuchte Informationshäppchen als Overlay im unteren Teil des Bildschirms, die direkt zur geöffneten Webseite oder Nachricht passen.

Now On Tap: Stets parat

Now on Tap wird aktiv, sobald man eine Sekunde lang auf die Home-Schaltfläche drückt. Es dauert etwa ein bis drei Sekunden, bis Google den aktuellen Bildschirminhalt ausgewertet hat und Infos anzeigt: Schlägt beispielsweise ein Freund in Whatsapp einen Kinobesuch vor, blendet Now das Abendprogramm des Kinos und eine Wegbeschreibung dorthin ein. Zum Namen eines Fußballvereins oder einer bekannten Person in einer App oder im Browser zeigt Google einen Beschreibungstext.

Now on Tap soll auch Fotos auswerten können, doch erhielten wir selbst bei Bildern bekannter Sehenswürdigkeiten keine Treffer. Darüber hinaus können Apps bei Aktivierung von Now on Tap gezielt Schlüsselwörter an den Dienst übergeben, beispielsweise den Album-Namen eines gezeigten Song-Titels. App-Entwickler können die Inhalte ihrer Anwendungen auch als „Secure“ markieren und so verhindern, dass der Bildschirminhalt ausgewertet wird. Passwortfelder werden nicht berücksichtigt, wohl aber Formulare.

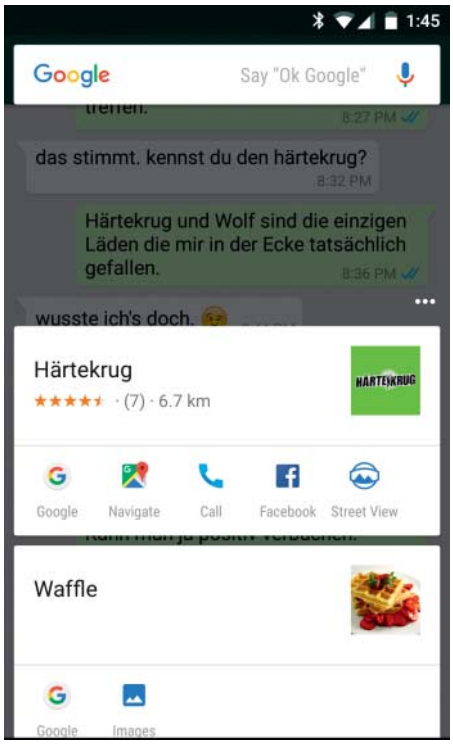
Einen großen Haken hat Now on Tap: Es ist in auf deutsch eingestellten Systemen noch nicht verfügbar. Erst nach Umstellung der Systemsprache auf Englisch funktionierte der Dienst auf unseren Testgeräten. Das hat jedoch den Nachteil, dass das System und auch alle Google-Now-Daten auf Englisch erscheinen. Man darf aber davon ausgehen, dass früher oder später ein deutschsprachiges Now on Tap kommt. Die Daten-Grundlagen sind jedenfalls da: Die englische Version findet auch hierzulande Lokale, Gaststätten und Sehenswürdigkeiten ohne Probleme.

Insgesamt empfanden wir die meisten Ergebnisse im ersten Test als hilfreich und interessant, aber es gab auch unpassende Tipps, die nur teilweise der umgestellten Sprache geschuldet waren. Mit Google-Accounts, die über „Apps for Work“ betrieben werden, funktioniert Now on Tap übrigens nicht.

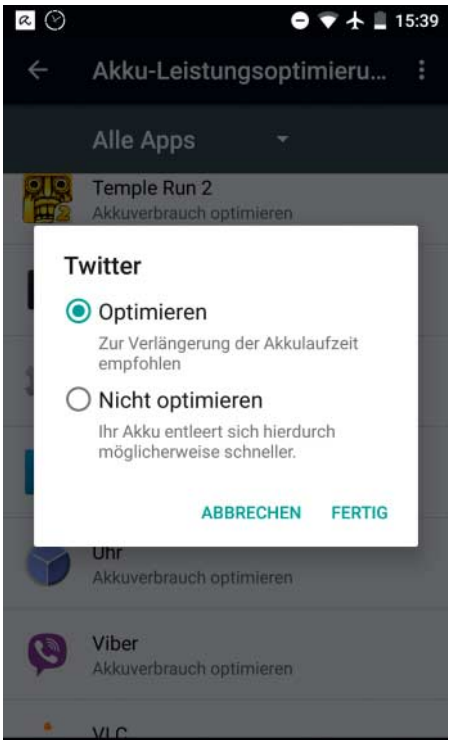
Stromsparmodus: Friss die Hälfte

Um den Akkuverbrauch zu senken, gibt es eine „Doze“- oder „Schlummer“-Funktion. Sie schickt die Hardware in einen Tiefschlaf, der sie seltener für Hintergrund-Aufgaben reaktiviert. Dafür greift Android auf den Lagesensor zurück: Er erkennt, wenn das Mobilgerät ungenutzt herumliegt und legt es schlafen. Einen deutlich verbesserten Standby-Wert konnten wir auf mehreren Testgeräten feststellen – Android schließt damit zu den guten Standby-Werten von iOS auf. Weil man von Doze vor allem profitiert, wenn ein Gerät nicht in Bewegung ist, war der Verbrauch besonders über Nacht deutlich niedriger. Tagsüber sparen vor allem Tablets, die ja meist auf dem Tisch liegen und nicht so häufig eingeschaltet und herumgetragen werden wie ein Smartphone.

Android 6.0 soll nach einiger Zeit automatisch Apps erkennen, die nur selten aktiv benutzt werden. Diesen kappt das System die Netzwerkverbindungen und schränkt Hintergrundaktivitäten ein, sofern der Nutzer sie nicht aktiv startet. Wir konnten aber auch nach mehreren Tagen Testdauer bei keiner App spürbare Veränderungen ihres Verhaltens feststellen; Push-Benachrichtigungen



Der Assistent Now on Tap blendet in jeder beliebigen App weiterführende Infos ein, liegt dabei aber nicht immer richtig.



Android legt Apps schneller schlafen, um Strom zu sparen. Das kann man für jede App einzeln regeln.

© Copyright by Heise Medien

kamen beispielsweise bei allen Apps in Echtzeit an und auch andere Daten wie Browser-Tabs oder Lesezeichen blieben stets synchron.

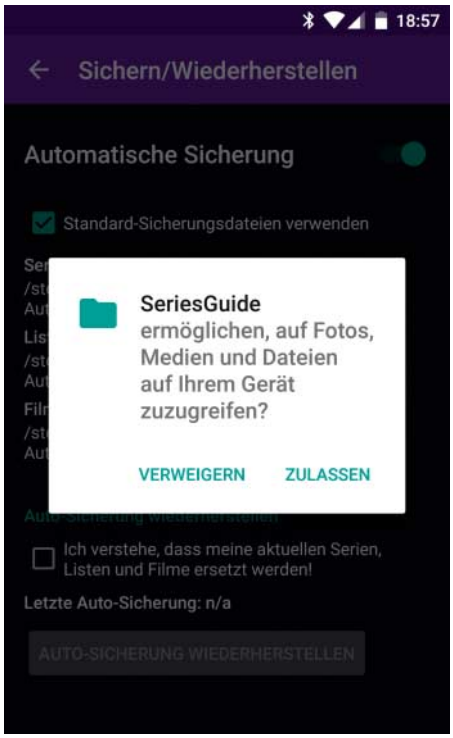
Apps besser kontrollieren

Bis Android 5.1.1 fordern Apps alle Rechte bei der Installation ein, beispielsweise den Zugriff auf das Telefonbuch oder die Kalenderdaten, wobei man sie alle pauschal akzeptieren muss. Android 6 erteilt hingegen „Runtime Permissions“: Apps dürfen die einzelnen Rechte erst dann erfragen, wenn sie tatsächlich benötigt werden – etwa für das Aktivieren des Mikrofons beim Versenden einer Sprachnachricht. Den Zugriff kann man dann dauerhaft erlauben oder einmalig ablehnen, woraufhin die App später erneut nachfragt und dann das endgültige Nein akzeptiert. Wer seine Meinung ändert, kann in den Systemeinstellungen unter „Apps“ jeder Anwendung einzelne Rechte nachträglich entziehen oder gewähren.

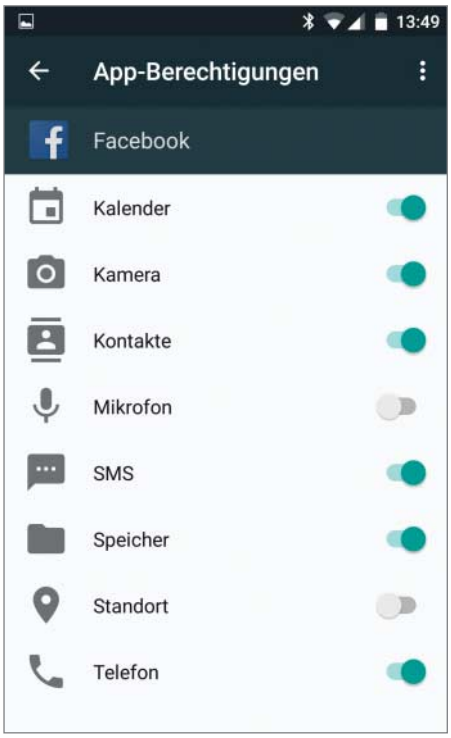
Einschränken kann man den Zugriff auf den internen Speicher, den Kalender, die Kontakte, die Kamera, das Mikrofon, die Telefonie, die SMS-Funktion, den Standort und auf Sensoren wie das Gyroskop. Das verbessert den Datenschutz ungemein, allerdings gibt es Ausnahmen: Viele Schnittstellen dürfen App-Entwickler ungefragt nutzen, zum Beispiel das Internet, die Foto-LED oder Infos über die aktuelle Netzverbindung. Dritt-Apps wie das in der c’t vor einigen Ausgaben vorgestellte AppGuard [1] können deutlich mehr.

App-Entwickler hatten seit Mai Zeit, ihre Apps an das Berechtigungssystem anzupassen. Tatsächlich fanden wir in unserer Auswahl an 50 getesteten Apps nur vier, die schon umgestellt hatten. Nicht aktualisierte Apps bekommen wie bisher alle Rechte erteilt, die man beim Installationsdialog angezeigt bekommt. Immerhin kann man ihnen unter „Einstellungen – Apps“ die Rechte im Nachhinein entziehen. Android warnt dann, dass die App mit dem Entzug möglicherweise nicht zurechtkommt. Abstürze konnten wir im Test nicht beobachten, aber manche Apps wie Podcast-Player oder Datei-Explorer funktionieren ohne Zugriff auf den Speicher oder andere Daten nicht und geben eine Fehlermeldung aus. Mit der Sperrung von Kontakten oder der Kamera scheinen die meisten Apps zurechtzukommen, Funktionen wie Bilder posten oder Kontakte abgleichen gehen dann halt nicht. Der Übergang aufs neue System hat offensichtlich für Lücken gesorgt: So behielt eine noch nicht für Android M optimierte App in unserem Test Zugriff auf den Foto-Ordner, obwohl wir ihr den Zugang zum lokalen Speicher verboten hatten – bei bereits aktualisierten Apps sperrt man hingegen mit dem Speicher auch den Foto-Ordner.

Android M will sich besser um die Sicherheit der Nutzer bemühen – nicht zuletzt wegen der durch Stagefright-Lücken abermals entblößten Schwächen der schlechten Android-Update-Versorgung. Wird eine Systemschwäche aufgedeckt, die sich nicht über ein App-Update beispielsweise für den Browser beheben lässt, musste bisher meist ein Betriebssystem-Update erfolgen. Google will nun monatliche Sicherheits-Updates schnüren, die unabhängig vom Stand des Betriebssystems ausgeliefert werden können. Den Hinweis auf den aktuellen Patch-Level findet man bei Android M unter „Einstellungen – Über das Telefon – Android-Sicherheitspatch-Ebene“.



In Android M müssen Apps jede Berechtigung einzeln abfragen – sie dürfen manche Schnittstellen aber pauschal nutzen.



Selbst Apps, die noch nicht für Android M optimiert sind, kann man Rechte entziehen – die meisten kommen damit zurecht.

Vorerst nur für Nexus-Geräte

Zu den bereits unterstützten Geräten zählen die Smartphones Nexus 5 und 6, die Tablets Nexus 7 (2013) und 9 sowie das in Deutschland nicht erhältliche Multimedia-System Nexus Player. Ihre Anwender können die neuen System-Images direkt bei Google herunterladen. Andererseits liefert Google bereits „Over-The-Air“-Updates (OTA) aus, die sich direkt auf dem Smartphone oder Tablet herunterladen und installieren lassen. Diese Updates werden wie üblich stufenweise verteilt, weshalb sich viele Nexus-Besitzer wohl noch ein paar Wochen gedulden müssen. Wir überprüften den Update-Prozess in der c’t-Redaktion mit mehreren Geräten und konnten sowohl beim direkten Aufspielen als auch bei der OTA-Installation der 0,5 bis 1 GByte großen Updates keine größeren Schwierigkeiten entdecken. Lediglich der erste Start nach dem Update dauert mehrere Minuten lang.

Die manuelle Installation der Images hat Nachteile: Will man ein fabrikneues System aufsetzen, sind das Entsperren des Bootloaders, ein kompletter Reset des Betriebssystems und damit das Löschen aller Nutzerdaten erforderlich – das ist deutlich aufwendiger als OTA. Eine Anleitung dazu liefert Google direkt auf der Entwickler-Homepage für die Nexus-Serie, auf der auch die System-Images zu finden sind [2].

Außen vor bleiben das Nexus 4, die erste Version des Nexus 7 aus dem Jahr 2012 und das Nexus 10. Deren Besitzer können nur hoffen, dass für die Geräte irgendwann CustomROMs wie beispielsweise das renommierte Cyanogen OS auf Basis von Android 6.0 verfügbar sein werden. Andere Hersteller haben ebenfalls ihren Update-Fahrplan bekannt gegeben, unter anderem Sony, LG und Samsung. Eine aktuelle Übersicht haben wir über den Link am Ende des Artikels zusammengestellt. Da die Hersteller die Software meist optisch anpassen und um mehr oder weniger sinnvolle Funktionen ergänzen, kommen neue Android-Versionen hier oft erst Wochen oder gar Monate später an. (acb@ct.de)

Literatur

[1] Stefan Porteck, Verrammelt, Android-Apps mit Tricks und Tools unter Kontrolle bringen, c’t 9/15, S. 126

[2 Nexus-System-Images, https://developers.google.com/android/nexus/images

c’t Update-Übersicht: ct.de/ygjn

© Copyright by Heise Medien

Andreas Stiller

Prozessorgeflüster

Von heiratswilligen Elefanten und kecken Mäusen

Dell will den Riesenbrocken EMC schlucken, IBM feiert 50 Jahre z/VSE, Globalfoundries muss Entlassungen in Dresden ankündigen und das Start-up Soft Machines kann wieder einmal viel Aufmerksamkeit erregen.

Während sich Hewlett-Packard nun zum 1. November aufteilt – die Firma, die mit dem Aufkauf von Compaq im Jahre 2002 für damals gewaltige 25 Milliarden US-Dollar eines der größten Übernahmen in der IT-Industrie vollzogen hatte –, rauft sich die direkte Konkurrenz zu einem Riesenkonzern zusammen. Dell und EMC sind sich einig, für 67 Milliarden US-Dollar dürfte das größte „Takeover" der IT-Geschichte bevorstehen, gegebenenfalls aber bald schon übertroffen von dem anstehenden 79-Milliarden-Dollar-Deal zwischen Charter und Time Warner.

Dell und seine Partner sollen nach Abschluss der für Mitte nächsten Jahres geplanten Übernahme 70 Prozent an EMC halten. Michael Dell wird das gemeinsame Unternehmen führen. Regulierungsbehörden und Anteilseigner müssten dem Deal aber noch zustimmen. Außerdem hat sich EMC noch eine Hintertür offen gehalten und kann noch konkurrierende Angebote einholen.

EMC ist klarer Marktführer bei den Storage-Systemen, liegt im Gesamtbereich Storage (interne und externe Platten und -Systeme) laut IDC Tracker im 2. Quartal 2015 bei 19,2 Prozent Markanteil vor HP mit 16,2 Prozent und Dell mit rund 10 Prozent.

Hinzu kommt bei EMC die große Cash Cow, die 80-prozentige Tochter VMware. Das Virtualierungshaus soll weiterhin eigenständig an der Börse bleiben. Welche Rolle VMware-Chef Pat Gelsinger im neuen Konzept spielen wird, weiß man noch nicht. Bleibt er bei VMware oder wechselt er gar zu Michael Dell an die Konzern-Spitze und überlässt seinen softwarelastigen VMware-Job vielleicht seiner ehemaligen Intel-Kollegin Renée James?

Der andere große Enterprise-Konzern mit eigener Storage-Abteilung – mit 8 Prozent Marktanteil knapp hinter Dell – feiert derweil erst einmal 50 Jahre z/VSE (Virtual Storage Extended). Das ist jenes hauptsächlich in Böblingen gepflegte Betriebssystem für die kleineren Vertreter der IBM-Mainfame-Linie. 50 Jahre – wer kann da schon mithalten? Okay, ganz früher zu System/360-Zeiten hieß es noch DOS/360 und arbeitete mit 24-Bit-Adressierung. Zur Jahrestagung der europäischen Benutzergruppe Guide Share Europe (GSE) – die es sogar schon seit über 50 Jahren gibt – wird das Jubiläum nun gefeiert, unter anderem mit einer neuen z/VSE-Version 6.1.

SPEC und VISC-Mäuse

Bei den Prozessoren gings vergleichsweise ruhig zu. Immerhin gab es die Linley Processor Conference in Santa Clara mit ein paar Neuigkeiten rund um High-Performance-Prozessoren, Internet of Things, zu Netzwerk-Sicherheit, Cloud und aus dem Bereich Automotive. ARM berichtete über aktuelle 64-Bit-Designs vor allem von Freescale, EZchip und Marvell, die aber auch alle drei mit eigenen Vorträgen zugegen waren. AMD hatte nichts an Hardware, sondern sprach über IPsec-Beschleunigung durch GPUs. Die ortansässige GPU-Firma Nvidia glänzte indes ganz durch Abwesenheit. Intel brachte nur ein paar schöne Worte zur Eignung von QuickSync für Videonetzwerke.

Bild: IBM

50 Jahre IBM-Betriebssystem z/VSE. Zu Zeiten der hübschen IBM System/360 (links) hieß es noch DOS/360.

So blieb es wie letztes Jahr auch einem kleinen Start-up überlassen, für Aufmerksamkeit zu sorgen. Soft Machines konnte damals nur einen 32-Bit-Testchip als Proof of Concept ihrer VISC-Architektur vorweisen, mit gerade mal 500 MHz Takt. Nun aber hat Firmenchef Mohammad Abdallah den ersten richtigen konkurrenzfähigen VISC-Prozessor mit 64 Bit, 2 GHz Takt und mit zwei Kernen vorgestellt: Shasta, so heißt der neue. Er soll im nächsten Jahr erhältlich sein, hergestellt im modernsten 16-nm-TSMC-Prozess.

Dank der VISC-Architektur, bei der mehrere Kerne in einer Art „inverses Hyper-Threading" an einem Single-Thread werkeln, soll VISC bislang noch nie gesehene IPC-Werte (Instruktionen pro Takt) hinbekommen, zwei- bis dreimal so hohe Werte wie bei klassischen Architekturen. Bis hin zu Faktor vier sollen sie in der Disziplin Single-Thread-Performance pro Watt der Konkurrenz voraus sein. Damit peilt Soft Machines vor allem den Mobile-Markt an. Die VISC-Architektur ist dabei nicht auf einen bestimmten übersetzten Instruktionssatz beschränkt, der Virtual Software Layer kann x86, ARM oder andere Instruktionssätze in Threadlets zerlegen, die die Kerne dann ausführen. Shasta lässt sich aber auch mit nativem VISC-Code füttern, der wahrscheinlich noch effizienter ist.

Auf der Basis von SPEC CPU2006 (kompiliert mit gcc 4.7/8) und normiert auf 2 GHz Takt und 16-nm-Strukturen verglich Soft Machines die Effizienz von Shasta mit bestehenden Designs aus der Mobile-Welt, von Atom und ARM bis hin zum Pentium mit Haswell-Kernen. In allen Fällen zeigt sich Shasta als klar effizienter. Auch eine Dual-Prozessor-Version ist vorgesehen, daneben ist für den Embedded-Markt ein SoC „Mojave" mit zwei Shasta-Prozessoren, GPU (Imagination Tech), DDR4-Speicher, PCIe, USB, Netzwerk, Audio und so weiter geplant, das ebenfalls 2016 herauskommen soll.

Soft Machines will den Prozessor aber nicht selbst vermarkten, sondern hofft auf Lizenznehmer. Interessante Investoren besitzt die Firma ja, etwa Samsung, AMD, Globalfoundries. Der letztgenannte Investor Globalfoundries kämpft derzeit aber mit großen Problemen auf dem Markt und will nun bis zu 800 der 3700 Arbeitsplätze in Dresden streichen.

Intel hat mit Skylake noch kein eigenes inverses Hyper-Threading implementiert. Probleme hat man auch so schon genug, etwa mit dem Sicherheitsfeature Software Guard Extensions (SGX). Das wurde mit dem Haswell eingeführt, ist aber bei aktuellen Skylake-Versionen der Core-i5-, i7- und Xeon-E3-1200-Linie abgeschaltet. In einer Produktänderungsmeldung (PCN 114074) weist Intel die OEMs darauf hin, dass ab Ende November SGX-taugliche Versionen ausgeliefert werden. Die haben die gleiche Maske R-0 und die gleiche CPUID (0x506E3). BIOSse, die die SGX-Tauglichkeit automatisch erkennen wollen, haben es jetzt nicht leicht, sie müssen wohl mit Kamera im Kühlkörper und OCR arbeiten, um den geänderten Aufdruck (andere S-SPEC-Nummer) einlesen zu können. (as@ct.de)

© Copyright by Heise Medien

Zwei neue Petaflops-Supercomputer in Deutschland

Die drei großen im Gauss Centre for Supercomputing verbündeten deutschen Rechenzentren – das Jülicher Supercomputing Centre, das Leibniz-Rechenzentrum in München/Garching und das Höchstleistungsrechenzentrum Stuttgart – stehen untereinander im steten Wettstreit um die Frage: Wer hat den Schnellsten hierzulande? Nun hat Stuttgart wieder die Nase vorn, jedenfalls, wenn man die beiden SuperMUC-Systeme des Leibniz-Rechenzentrums nicht zusammenrechnet, die ansonsten mindestens gleichauf liegen.

Der 2014 in Stuttgart installierte Hornet wurde mächtig aufgerüstet und jetzt unter dem neuen Namen Hazel Hen vom Hersteller Cray an das HLRS übergeben. Der nunmehr aus 41 Cray-XC40-Racks bestehende Rechner liefert mit seinen insgesamt 185 088 Haswell-Kernen eine verdoppelte Rechenleistung von theoretisch 7,4 PFlops. Wie in letzter Zeit üblich, ist diese Angabe aber recht surreal, denn nur mit AVX2 können die Xeon-E5-2680v3-Prozessoren 16 doppeltgenaue Flops per Takt ausführen, aber der AVX-Basistakt liegt um 400 MHz niedriger als der in die Rechnung einfließende Grundtakt des Prozessors von 2,5 GHz, So gesehen beträgt die „realtheoretische“ Maximalleistung nur 6,2 PFlops. Das verträgt sich auch besser mit den tatsächlich gemessenen Linpack-Werten, die bei Hazel Hen bei rund 5,5 PFlops liegen dürften (genaue Werte wird man erst im November bei der Veröffentlichung der neuen Top-500-Liste der Supercomputer auf der SC15 erfahren). Das reicht immerhin für Rang 7 bis 8 auf der aktuellen Top-500-Liste aus. In der Liga der Allzweckrechner ohne Beschleunigerkarten und ohne spezielle massenparallele Systeme wäre er weltweit auf Platz 2, 3 oder 4 – je nachdem, ob man die beiden SuperMUCs zusammenrechnet oder nicht und was Tabellenspitzenreiter Tianhe-2 ohne seine zahlreichen Xeon Phis wohl schafft, die nach Auskunft eines NUDT-Mitarbeiters sowieso nur 20 Prozent der dort laufenden Anwendungen beschleunigen. Er müsste mit seinen 384 000 Ivy-Bridge-Kernen realtheoretisch jedenfalls etwa 6,8 PFlops erzielen.

Bild: Boris Lehner für HLRS

Hübsch bunt und schnell: das Haselhuhn (Tetrastes bonasia) am HLRS

Bild: DKRZ

Der Hamburger Bürgermeister Scholz (rechts) und DKRZ-Leiter Prof. Ludwig bewundern das Storage-System von Mistral.

Schon auf der aktuellen Top-500-Liste vom Juli ist auf Platz 56 der Mistral des Deutschen Klimarechenzentrums zu finden. Er ist wie der Rechner an der TU Dresden mit Systemen von Bull mit Heißwasserkühlung ausgestattet. Auch er fährt Xeon-E5-2680v3-Prozessoren mit theoretisch 1,5 PFlops, also realtheoretisch 1,25 PFlops, aus denen er hocheffizient 1,14 PFlops Linpack-Leistung kitzelt. Die Klimaforscher müssen aber auch enorme Datenmengen abspeichern können, 20 PByte Plattenplatz sind es derzeit, über 50 PByte im nächsten Jahr.

Nun wurde Mistral in einem offiziellen Akt von DKRZ-Leiter Professor Dr. Thomas Ludwig und dem Hamburger Bürgermeister Olaf Scholz eingeweiht. Bereits zum Sommer nächsten Jahres soll seine Leistung nochmals verdoppelt werden. Vermutlich hat der Hamburger Bürgermeister auch darum gebeten, schon mal die Klimasituation zum Zeitpunkt der Olympischen Spiele 2024 zu berechnen. Eine Langzeitklimastudie bis 2025 ist beim DKRZ jedenfalls in Arbeit. (as@ct.de)

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Sparsame Büro-PCs mit Core i-6000

Die Office-Rechner der Esprimo-Serie mit Skylake-Prozessoren bietet Fujitsu in vier unterschiedlichen Bauformen an. Die Desktop-Variante Esprimo D956/E94+ soll laut Hersteller in der Konfiguration mit Core i7-6700, 4 GByte RAM einer 2,5"-SSD im Leerlauf mit lediglich 5 Watt auskommen. Diesen Wert erreicht Fujitsu unter anderem durch Netzteile mit bis zu 94 Prozent Wirkungsgrad. Bei ruhendem Windows-Desktop soll der Rechner nicht zu hören sein, da in diesem Zustand alle Lüfter stoppen.

Des Weiteren hat Fujitsu den Mini-PC Esprimo Q965 mit zwei Litern Gehäusevolumen sowie den Midi-Tower Esprimo P956/LL mit ähnlicher Ausstattung im Programm. Beim All-in-One-PC Esprimo X956/T steckt das Innenleben im Monitorfuß. Das 23-Zoll-Display mit IPS-Technik und Full-HD-Auflösung lässt sich um bis zu 90 Grad kippen und in der Höhe verstellen.

Alle Rechner sind mit dem Chipsatz Q170 ausgestattet und – einen Core-i5-Prozessor vorausgesetzt – vPro-tauglich. Zur Auswahl stehen auch Konfigurationen mit günstigen Celerons und Pentiums. Beim Massenspeicher hat man die Wahl zwischen SATA-SSDs und M.2-SSDs mit 128 bis 512 GByte Kapazität sowie Festplatten mit bis zu 2 TByte Größe. Die Esprimo-Rechner sind ab sofort erhältlich. (chh@ct.de)

Am Fujitsu Esprimo Q965 kann man sich über die Venenmustererkennung PalmSecure anmelden.

Profi-Mobilgrafik von AMD und Nvidia

Mobile Workstations müssen eine hohe Grafikleistung bieten, um 3D-Designs flüssig zu bewegen oder Animationen ruckelfrei darzustellen. Für solche Notebooks haben AMD und Nvidia neue Grafikeinheiten vorgestellt, die unter den Bezeichnungen AMD FirePro und Nvidia Quadro laufen. Sie sitzen auf MXM-Modulen und eignen sich für Computer-Aided Design/Engineering (CAD/CAE) und Digital Content Creation (DCC). Alle unterstützen DirectX 12, OpenGL 4, OpenCL und die Ausgabe mit 10 Bit Farbtiefe via DisplayPort.

Die sechs mobilen Quadros heißen Quadro M600M, M1000M, M2000M, M3000M, M4000M und M5000M. Ihre GPUs nutzen die Maxwell-Architektur und sollen laut Nvidia jeweils bis zu zwei Mal so schnell arbeiten wie ihre Vorgänger mit Kepler-GPUs. AMD bringt drei FirePros, nämlich die FirePro W5130M, W5170M und W7170M.

Die FirePro W5130M hat 512 Shader-Rechenkerne und 2 GByte Videospeicher, der über 128 Datenleitungen angebunden ist. Die W5170M lässt den Speicher etwas schneller laufen (72 statt 64 GByte/s) und nutzt eine GPU mit 640 Shader-Rechenkernen. Deutlich flinker und auch für anspruchsvolle Rendering-Anwendungen zu gebrauchen ist die FirePro W7170M mit 2048 Kernen, 4 GByte Speicher und einer Transferrate von 160 GByte/s. Sie soll zunächst exklusiv im Dell Precision 7710 verbaut werden (siehe S. 33). Die GPU eignet sich aufgrund der höheren Leistungsaufnahme und Hitzeentwicklung nur für größere Notebooks.

Im Unterschied zu AMD macht Nvidia konkrete Angaben zur Verlustleistung. Sie liegt zwischen 30 und 100 Watt. Alle Modelle sind ausschließlich für Notebooks mit Skylake-Prozessoren gedacht. Für 15,4-Zoll-Notebooks bietet Nvidia die Quadro M600M (30 Watt), M1000M (40 Watt) und M2000M (55 Watt) an – auch sie laufen unter DirectX 12, unterstützen aber nur das Direct3D-Funktionsniveau 11_0 (Maxwell v1). Außerdem haben sie ein 128-Bit-Speicherinterface, ihre GPUs 384, 512 beziehungsweise 640 Shader-Kerne. Einzig die M2000M hat 4 GByte Speicher, die anderen beiden 2 GByte.

Stärker, aber nur für 17,3-Zoll-Notebooks vorgesehen, sind die M3000M (75 Watt), M4000M (100 Watt) und das Flaggschiff M5000M (100 Watt). Letzteres bietet 8 GByte Speicher und eine GPU mit 1536 Shader-Rechenkernen, die kleineren Varianten haben 4 GByte Speicher und 1280 beziehungsweise 1024 Kerne. Ihre GPUs unterstützen dank Maxwell-v2-Architektur das Direct3D-Funktionsniveau 12_1. (mfi@ct.de)

Die Quadro M5000M ist eine rasend schnelle Grafikeinheit mit 8 GByte Speicher für mobile Workstations.

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Abwrackprämie beim Kauf neuer Windows-PCs

Wer sich beeilt, erhält von Microsoft beim Kauf eines neuen Desktop-PCs oder Notebooks mit Windows 8.1 oder 10 bis zum 27. Oktober eine Abwrackprämie für das Altgerät. Die Höhe der Erstattung ist in drei Stufen gestaffelt. Den Höchstbetrag des Trade-up-Programms von 100 Euro gibt es nur, wenn der neue Rechner mehr als 799 Euro kostet. Bis 499 Euro Kaufpreis sind es 75 Euro, darunter bis zum Mindestpreis von 349 Euro sind es 50 Euro. Um teilzunehmen, muss man sich auf einer Webseite registrieren (siehe c't-Link) und nach Prüfung des Anspruchs den ausrangierten PC zu Microsoft einschicken.

Allerdings knüpft der Softwaregigant die Rückerstattung an einige Bedingungen. So darf der ersetzte PC nicht älter als sechs Jahre sein und muss noch funktionieren. Die neuen Rechner dürfen nicht von Auktionswebseiten und virtuellen Marktplätzen wie zum Beispiel eBay und Amazon Marketplace stammen und müssen für den hiesigen Markt bestimmt sein. Mobilgeräte unter 11,3 Zoll Größe finden keine Berücksichtigung, genauso wenig wie All-in-One-PCs, Rechner mit einer Pro-Edition von Windows sowie Tablets (auch Surface). (chh@ct.de)

Beim Kauf eines neuen Windows-PC lässt Microsoft bis zu 100 Euro für den Alten springen, solange es sich bei Defekten nur um übliche Gebrauchspuren wie Kratzer oder fehlende Tasten handelt.

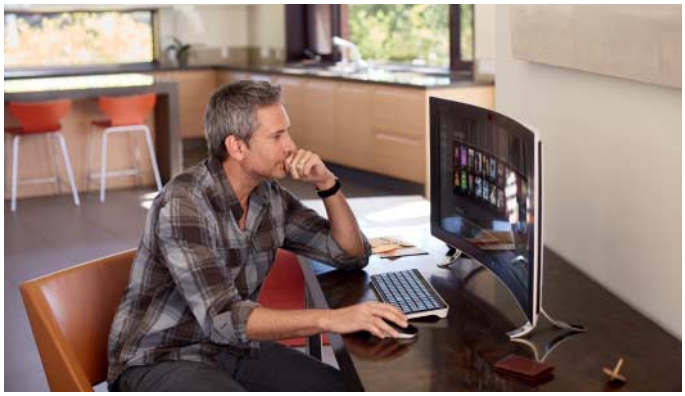
c't Windows 10 Trade-Up: ct.de/yg39

All-in-One-PC mit gekrümmtem 3K-Display

Nach den Fernsehern biegen sich nun auch All-in-One-PCs. Der HP Envy Curved All-in-One mit Skylake-Prozessor hat eine Bilddiagonale von 34 Zoll bei einem Krümmungsradius von 2 Metern. Damit ist das 21:9-Display mit einer Auflösung von 3440 × 1440 Pixeln deutlich stärker gebogen als TV-Geräte mit üblicherweise 4,5 Metern Radius. HP baut in den Envy Curved zudem eine RealSense 3D-Kamera von Intel ein, dank der man sich per Gesichtserkennung in Windows 10 anmelden, den Rechner über Handgesten steuern und Objekte einscannen kann.

In den kleineren Envy-Modellen mit 27 und 23,8 Zoll Bilddiagonale stecken nicht gebogene Displays im 16:9-Format mit Ultra-HD-Auflösung (3840 × 2160) beziehungsweise 2560 × 1440 Pixeln. Alle drei Rechner sind von Technicolor zertifiziert, dass ihre Panels Farben akkurat darstellen.

Im Inneren der All-in-One-PCs arbeiten Core-i5- und -i7-Prozessoren der sechsten Generation. Wahlweise sind die Envy-Rechner mit (Mobil-)Grafikkarten vom Typ Radeon R9 oder GeForce GTX 960A erhältlich. Zur übrigen Ausstattung zählen jeweils eine 128-GByte-SSD, 8 oder 16 GByte Arbeitsspeicher sowie USB-3.0-Anschlüsse und Kartenleser. Die All-in-One-PCs von HP sind je nach Ausführung ab 2500 Euro (34 Zoll), 1800 Euro (27 Zoll) beziehungsweise 1500 Euro (23,8 Zoll) ab November erhältlich. (chh@ct.de)



Das 34"-Breitbild-Display des HP Envy Curved All-in-One ist stärker gebogen als bei Fernsehern, da man näher davor sitzt.

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Bildbearbeitungs-Apps von Adobe

Adobe hat zwei neue Apps zur Bildbearbeitung vorgestellt: Photoshop Fix für schnelle Retusche und Capture CC zur Aufnahme von Arbeitsmaterialien. Photoshop Fix hat von der Photoshop-Mutter den Reparaturpinsel, den Klonstempel und den Verflüssigen-Filter erhalten. Aktuell steht die App nur für iPhone und iPad zur Verfügung; eine Android-Version soll in Kürze folgen.

Capture CC kombiniert die Fähigkeiten der Capture-Apps Brush, Shape, Color und Hue. Die App nimmt Pinselspitzen, Vektorformen und Farbpaletten in einheitlicher Oberfläche auf. Die Inhalte wandern in die Creative Cloud und stehen anschließend über die Bibliothek-Paletten in Photoshop, Illustrator, Premiere Pro und anderen Anwendungen zur Verfügung. Zugang zu den persönlichen Bibliotheken bekommen nun auch Nutzer von Dreamweaver, Flash Pro und Muse.

Die bestehenden Apps Photoshop Mix für Montagen, Photoshop Sketch und Illustrator Draw für Zeichnungen, Comp für schnelle Layouts und Premiere Clip für Videoschnitt erhalten Systempflege-Updates.

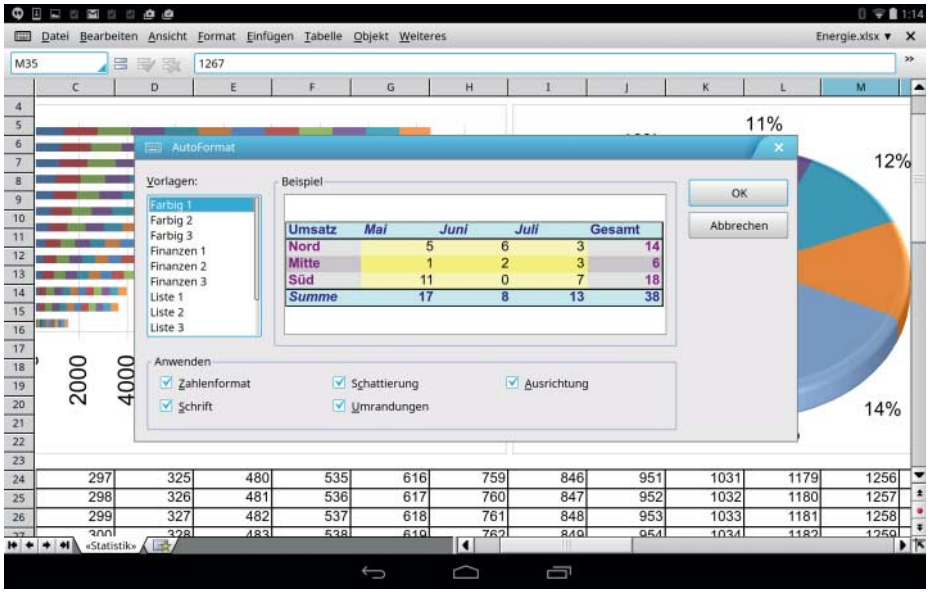
Lightroom Mobile heißt nun Adobe Photoshop Lightroom for iPad beziehungsweise iPhone. Während Android-Nutzer bis auf Weiteres noch mit Version 1.3 vorliebnehmen müssen, gibt es die iOS-App nun in Version 2.0. Sie greift auf die Kamera-App zu und bearbeitet aufgenommene Fotos direkt. Die App lässt sich kostenlos, das heißt ohne Creative-Cloud-Abo nutzen. Nur für die Cloud-Synchronisation mit Lightroom auf dem Desktop braucht man ein Abo. Creative-Clound-Kunden entstehen für die Nutzung aller genannten Apps keine zusätzlichen Kosten. Das Einstiegsangebot bei den Abos ist das Fotografie-Programm für knapp 12 Euro pro Monat. (akr@ct.de)

Die neue Adobe-App Photoshop Fix konzentriert sich mit Bereichsreparatur und Verflüssigenfilter auf Porträt-Retusche und Restaurierung.

Kostenloses SoftMaker-Office im Google Play Store

SoftMaker bietet die kostenlosen HD-Basic-Varianten von TextMaker, PlanMaker und Presentations für Android-Tablets jetzt auch bei Google Play an – bislang waren sie lediglich im Amazon-App-Shop erhältlich und ließen sich nur starten, solange die Amazon-App installiert war. Die Basic-Versionen der SoftMaker-Apps lesen und schreiben Microsofts alte und aktuelle Dokumentformate und bieten die wichtigsten Grundfunktionen zum Bearbeiten der Dateien. Weiterführende Funktionen wie Rechtschreibkorrektur, Änderungsprotokoll oder Pivot-Tabellen fehlen, lassen sich aber durch In-App-Upgrades für 5 Euro pro App nachrüsten.

Die SoftMaker-Apps laufen auf Tablets mit ARM-CPU und Android 4.0 oder höher. Außerdem empfiehlt der Hersteller Geräte mit einer Bildschirmdiagonale von mindestens 7 Zoll. Für kleinere Displays gibt es weiterhin die kostenlosen Free-Office-Varianten für Smartphones. (db@ct.de)



Die Basic-Varianten der SoftMaker-Office-Apps bieten die wichtigsten Funktionen, um Dokumente, Tabellen und Präsentationen auf Android-Tablets zu bearbeiten.

MIDI-Keyboard für iOS und Android

Die portablen Keyboards iRig Keys und Keys Pro von IK Multimedia ließen sich bisher nur über die Lightning-Schnittstelle mit iOS-Geräten verbinden. Die neue Generation unterstützt auch Android sowie Mac und PC. Im Lieferumfang enthalten sind neben dem Lightning- ein USB-Kabel für den Anschluss an Android-Geräte und ein weiteres USB-Kabel für den Betrieb an Mac und PC.

Die App iGrand Piano für iPhone und iPad sowie jetzt auch für Android liefert den Klang zu den Tasten. Sie bringt drei Klaviere mit; das dritte wird erst nach Registrierung freigeschaltet. 15 zusätzliche Instrumente stehen per In-App-Kauf zur Verfügung. Auf Android-Geräten arbeitet iRig Keys außerdem mit der App iLEctric Piano zusammen. Auch sie bringt drei E-Pianos mit und bietet 15 weitere zum Kauf an. Auf PC und Mac können iRig-Keys-Käufer den Sampler Sample-Tank 3 SE inklusive einer 6,5 GByte großen Soundbibliothek mit Orchester- bis Ethnoinstrumenten nutzen.

Beide Keyboards besitzen 37 gewichtete Tasten. Beim iRig Keys sind sie 19 mm breit. Beim Keys Pro entspricht die Tastenbreite der Klaviernorm, also inklusive Abstand 23,6 mm. Beide Varianten bringen ein Modulations- und ein Pitch-Rad sowie Tasten zur Programmierung mit. Das kleine Keyboard kostet 130 Euro, iRig Keys Pro 150 Euro. (akr@ct.de)

Die App iGrand Piano bringt drei Klaviere mit; weitere kann man hinzukaufen.

c't Alle Apps dieser Seite unter ct.de/y2wu

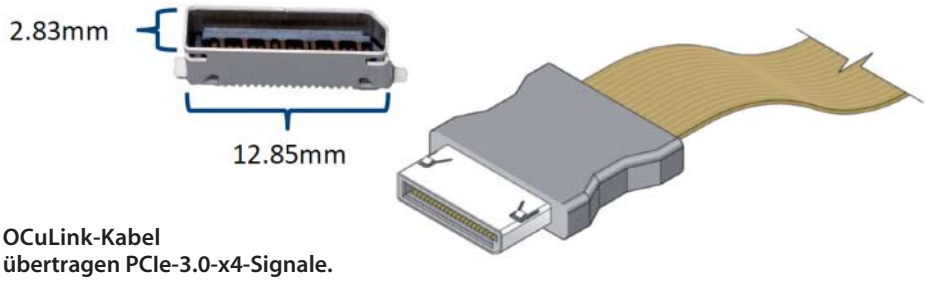
© Copyright by Heise Medien

PCI-Express-Switches für NVMe-Storage

Die Firmen Avago PLX und PMC Sierra haben Switch-Bausteine für PCI-Express-SSDs entwickelt. Sie sind für den Einsatz auf PCIe-Adapterkarten und Backplanes für PCIe- beziehungsweise NVMe-SSDs gedacht, sollen also in Servern und Storage-Systemen zum Einsatz kommen.

Statt SAS oder SATA mit AHCI nutzen schnelle SSDs immer häufiger das NVMe-Protokoll über PCI Express. Dafür existiert bisher jedoch kein etabliertes Verkabelungssystem wie bei SAS. PMC Sierra schlägt vor, künftig das schon 2012 angekündigte OCuLink zu verwenden: Wie die Buchstaben O (für optisch) und Cu (für Kupfer) andeuten, soll OCuLink in beiden Varianten kommen und PCIe-Signale übertragen. OCuLink spezifiziert Stecker und Kabel für bis zu vier PCIe-3.0-Lanes.

Eine mögliche PCIe-SSD-Struktur könnte demnach aus einer PCIe-Adapterkarte mit einer PCIe-OCuLink-Bridge bestehen, die per OCuLink mit einer Backplane verbunden ist. Dort verteilen Switch-Chips die Signale zu den einzelnen SSD-Modulen. Diese wiederum können unterschiedliche Bauformen aufweisen: Es kann sich um PCIe-Karten oder die winzigen M.2-Module handeln. Viele PCIe-SSDs sind auch im 15 Millimeter hohen 2,5-Zoll-Format U.2 erhältlich und besitzen den SFF-8639-Stecker mit PCIe 3.0 x4. Mit passenden Backplanes und Halterahmen sind U.2-SSDs Hotswap-tauglich.



OCuLink-Kabel übertragen PCIe-3.0-x4-Signale.

Die Firma PMC Sierra, die gerade von Skyworks übernommen wird, nennt ihre PCIe-Storage-Switches Switchtec. Die Chips mit den Produktbezeichnungen PM854x sind mit 24 bis 96 Lanes erhältlich, die sich auf 12 bis 48 Ports aufteilen lassen. Mit dem PM8542 mit 32 Lanes würde sich beispielsweise eine PCIe-x8-Karte bauen lassen, die sechs x4-Ports bereitstellt.

Zu PMC Sierra gehört auch die Marke Adaptec, die solche Karten verkaufen könnte – öffentliche Ankündigungen gibt es aber nicht. Avago PLX hat ähnliche PCIe-Switches im Lieferprogramm, hier gehört die Storage-Marke LSI zum Konzern. (ciw@ct.de)

HP und SanDisk arbeiten an Flash-Nachfolger

Bis zu tausendmal schneller als Flash-Speicher und auch tausendmal haltbarer: Das versprechen HP und SanDisk für ihr neues Storage-Class Memory, einer Kombination aus HPs Memristor und Sandisks ReRAM. Dazu soll die Technik günstiger sein als DRAM und auch weniger Energie verbrauchen.

Als Zwischenstufe zwischen nichtflüchtigem Flash-Massenspeicher und schnellem Arbeitsspeicher ist dieser – wie auch schon 3D Xpoint vom Intel-Micron-Gespann – ein Schritt auf dem Weg zum Persistent Memory. Solcher Storage-Class-Speicher soll in Servern und Storage-Systemen zum Einsatz kommen. Die Daten müssen dabei nicht erst von SSD oder gar Festplatte geladen werden, sie sind direkt auf den SCM-Modulen im Computer gespeichert.

Zwar ist die Technik wohl langsamer als DRAM, aber dennoch versprechen HP und SanDisk deutliche Verbesserungen vor allem bei Datenbankzugriffen und Echtzeitanalysen – SCM stellt schlichtweg viel mehr Kapazität bereit als DRAM. „Tens of Terabyte“ sollen dafür laut Pressemitteilung zur Verfügung stehen. Die Technik soll jedoch auch als Massenspeicher zum Einsatz kommen.

Das Joint Venture von Intel und Micron will sein 3D XPoint bereits im kommenden Jahr in kommerziellen Produkten einsetzen. So weit sind HP/SanDisk noch nicht: Erst in drei bis fünf Jahren könne man mit fertigen Produkten rechnen, hieß es in amerikanischen Medienberichten. HP verspricht sich von der Entwicklung auch Fortschritte bei „The Machine“, einem Projekt, dass die Computer-Architektur grundlegend neu erfinden soll. (ll@ct.de)

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Hannes A. Czerulla

Für Android-Puristen

Die Smartphones Google Nexus 5X und Nexus 6P und das Tastatur-Tablet Pixel C

Google hat zwei Smartphones in verschiedenen Größen mit purem Android 6 und USB Typ C vorgestellt: Nexus 5X heißt das „kleinere" mit 5,2-Zoll-Display, Nexus 6P das Phablet mit 5,7 Zoll. Das Pixel C ist hingegen eine Mischung aus Tablet und Laptop.

Anzeige

Alleinstellungsmerkmal der Nexus-Geräte ist ein aktuelles Android-System ohne nervende Werbe-Apps und Veränderungen seitens der Hardware-Hersteller. Nun hat Google gleich zwei neue Nexus-Smartphones mit Android 6.0 alias Marshmallow präsentiert, die sich in ihrer Größe und Hardware-Ausstattung etwas voneinander unterscheiden: LG wird das Nexus 5X mit 5,2-Zoll-Display produzieren, Huawei das Nexus 6P mit 5,7 Zoll.

Auf der Rückseite der Geräte sitzt ein Fingerabdrucksensor, mit dem man den Bildschirm entsperrt oder Zahlungen via Android Pay autorisiert. Geladen werden die Telefone über einen USB-Stecker vom Typ C. Er erlaubt höhere Ladeleistung und kann auch verdreht eingestöpselt werden. Laut Hersteller soll das Nexus 6P doppelt so schnell laden wie das iPhone 6 Plus und nach nur 10 Minuten an der Steckdose bis zu 7 Stunden durchhalten; das Nexus 5X soll nach der gleichen Ladezeit bis zu 4 Stunden lang laufen. Daten überträgt der Anschluss aber nur mit USB-2.0-Geschwindigkeit. Kabellos laden die Telefone nicht.

Google Nexus 6P

Huawei fertigt mit dem Nexus 6P das erste Mal ein Nexus-Gerät. Das Phablet hat ein AMOLED-Display, was auf kräftige Farben und Kontraste hoffen lässt. Zudem ist die Auflösung mit 2560 × 1440 (518 dpi) so hoch wie sonst nur bei wenigen High-End-Konkurrenten. Kratzfestes Gorilla-Glas 4 schützt die Anzeige.

Die Hauptkamera soll weniger durch die Anzahl ihrer Bildpixel (12,3 MP) bestechen als durch die Größe der einzelnen Pixel. Mit 1,55 µm sind diese für eine Smartphone-Kamera ungewöhnlich groß, fangen viel Licht ein und sollen zu besseren Bildern in schwierigen Lichtverhältnissen führen. Ein Laser soll helfen, schnell zu fokussieren, wird aber wahrscheinlich nur auf kurze Distanz (<30 cm) zum Einsatz kommen.

In das metallene Unibody-Gehäuse baut Huawei den Octa-Core-Prozessor Qualcomm Snapdragon 810 mit 2 GHz und 64 Bit ein. 3450 mAh leistet der Akku und sollte somit zwei Tage durchschnittliche Nutzung durchhalten. Als Speicheroptionen stehen 32, 64 und 128 GByte zur Auswahl, Speicherkarten-Slots haben die Telefone nicht. Bei den Farben hat man die Wahl zwischen Silber, Schwarz und Weiß. Welche Varianten in Deutschland erscheinen, ist noch unklar. Mit 32 GByte kostet das Gerät 649 Euro, mit 64 GByte 699 Euro und mit 128 GByte 799 Euro.

LG Nexus 5X

Das Nexus 5X sieht nicht ganz so edel aus wie das 6P, hat eine Plastikrückseite und reduzierte Hardware-Ausstattung. Es wird in

Pixel C und Tastatur sind kabellos miteinander verbunden. Letztere zehrt vom Akku des Tablets, hat aber auch einen eigenen eingebaut.

© Copyright by Heise Medien

Nexus 5X und Google Nexus 6P sind frei von Werbe-Apps und anderer Bloatware.

drei Farben angeboten: Weiß, Schwarz und Blau. Anders als das 6P hat es ein LCD mit 5,2 Zoll Diagonale und Full-HD-Auflösung. Dafür wiegt es nur 136 Gramm und nicht wie das Nexus 6P 178 Gramm.

Als Prozessor kommt der Snapdragon 808 mit sechs Kernen zum Einsatz, der in bisherigen Geräten ein besseres Wärme-Management aufwies als der große Bruder Snapdragon 810. Außerdem sind 2 GByte RAM eingebaut, LTE Cat. 6 (bis zu 300 MBit/s) sowie ein 2700-mAh-Akku. Als Hauptkamera setzt der Hersteller das gleiche 12,3-Megapixel-Modell ein wie im Nexus 6P. Beim Speicher kann man sich lediglich zwischen 16 und 32 GByte entscheiden. Das Nexus 5X wird voraussichtlich ab 479 Euro zu haben sein.

Dank eines Typ-C-Steckers lädt das Nexus 6P innerhalb von 97 Minuten von 0 auf 100 Prozent.

Pixel C

Das Pixel C fertigt Google ohne Unterstützung eines anderen Herstellers. Das Gerät ist Googles erstes Convertible, eine Mischung aus Tablet und Notebook. Anders als die Chromebooks läuft es nicht mit dem Desktop-System Chrome OS, sondern mit Android.

Die Besonderheit des Geräts ist eher die separat erhältliche Tastatur als die technischen Daten. Sie hält rein magnetisch am Tablet und dient unterwegs als Schutz fürs Display. Die Tasten messen 18,8 Millimeter, sind also fast so groß wie die Standardtasten von 19 mm × 19 mm. In der Tastaturhülle steckt ein eigener Akku, der zwei Monate lang bei täglicher Nutzung halten soll. Er lädt sich induktiv aus dem Tablet.

Auf 10,1 Zoll zeigt das Pixel C 2560 × 1800 Pixel (308 dpi) im ungewöhnlichen Seitenformat 1:1,4. Im Inneren arbeiten der Nvidia Tegra X1 und 3 GByte Speicher, zudem gibt es eine USB-Buchse vom Typ C. Das Android-System soll alle sechs Wochen ein Update bekommen.

Bislang sind nur die US-Preise bekannt: 500 US-Dollar kostet die 32-GByte-Variante und 600 US-Dollar die 64-GByte-Version. Die Tastatur schlägt nochmal mit 150 US-Dollar zu Buche. Noch in diesem Jahr soll das Pixel C erhältlich sein. (hcz@ct.de)

Die Kameras beider Modelle sind identisch und stammen von Sony. Große Sensorpixel sollen die Knipsen besonders lichtempfindlich machen.

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Vorschläge zum Jugendmedienschutz

Die Ministerpräsidenten haben sich auf einen neuen Entwurf für den Jugendmedienschutz-Staatsvertrag (JMStV) geeinigt, der bis Dezember 2015 in den Landtagen diskutiert werden soll. Dem Entwurf ging ein langer Findungsprozess voraus, dennoch stieß das Ergebnis auf Kritik. So bemängelt der Medienrechtler Professor Marc Liesching, dass die dringlichen Fragen eines zeitgemäßen Jugendschutzes im Web 2.0 in dem nun beschlossenen Entwurf „vollumfänglich unbeantwortet" bleiben.

Parallel hat der Bund ein Papier mit Vorschlägen vorgelegt. Es soll bald in der Bund-Länder-Kommission diskutiert werden. Die bislang unübersichtlichen gesetzlichen Regelungen werden darin auf zwanzig Paragrafen reduziert. Sie sollen für alle Medien gleichermaßen gelten; die bisherige Unterscheidung zwischen Datenträgern, Online-Inhalten oder Rundfunksendungen entfällt.

Medienanbieter hätten demzufolge die Wahl zwischen vier Stufen zur Altersbewertung mit abgestuften Privilegien. Der Anbieter kann aber auch wie bisher auf seine eigene Einschätzung vertrauen und Inhalte ohne externe Alterskennzeichnung verbreiten. Alle Selbstkontrolleinrichtungen (FSK, USK, FSF, FSM) werden gleichgestellt: Jede kann alle Medien ungeachtet des Verbreitungsweges nach Altersstufen bewerten und alle Entscheidungen haben dieselben Rechtsfolgen. Bisher galten unterschiedliche Kompetenzen und Verfahren bei der Alterskennzeichnung von Filmen oder Spielen.

Automatisierte Altersbewertungssysteme wie das der International Age Rating Coalition (IARC) sollen berücksichtigt werden. Die Sonderstellung von öffentlich-rechtlichen Sendern wie ARD und ZDF möchte der Bund einschränken: Jugendschutzverstöße sollen zwar künftig beanstandet werden können, Bußgeldverfahren aber weiterhin ausgeschlossen bleiben. Altersbewertungen durch ARD und ZDF käme nach dem Vorschlag der gleiche Stellenwert zu wie solchen der anerkannten Selbstkontrolleinrichtungen. (uma@ct.de)

eBay startet lokalen Online-Marktplatz

Der lokale Einzelhandel von Mönchengladbach bietet seine Waren nun auf einer speziellen eBay-Seite an: Auf „Mönchengladbach bei eBay" können Kunden rund 200 000 Artikel von 50 Händlern bestellen und sich nach Hause liefern lassen. Alternativ kann man die Waren auch im Geschäft abholen. Somit verbindet das Pilotprojekt den Einzelhandel mit dem Online-Shopping. Der Test soll zunächst bis Mitte 2016 laufen. Das Projekt Online City Wuppertal (siehe c't 16/15, S. 70) hat derweil ein sogenanntes Retail Lab eröffnet. Es soll Online-Händler nach Wuppertal locken, damit sie in bestehenden Geschäften Flächen anmieten oder sogar eigene eröffnen. (jo@ct.de)

c't E-Commerce-Projekte: ct.de/y82x

Amazon füllt die Vorräte auf

Amazon bietet seinen Bestelldienst für Waren des täglichen Bedarfs namens Pantry ab sofort auch in Deutschland an. Er steht nur Prime-Mitgliedern offen. Unter Amazon Pantry bietet der Versandhändler Lebensmittel, Getränke, Haushalts- und Drogeriewaren, Beauty-Artikel, Baby- und Haustierbedarf an.

Wann immer der Kunde einen Pantry-Artikel in seinen Einkaufswagen legt, packt Amazon es in eine Pantry-Box. Eine solche Box ist 110 Liter groß; sie kann maximal 20 Kilogramm aufnehmen. Eine Prozentangabe soll dem Käufer verdeutlichen, wie viel Platz noch in der Kiste ist. Sobald die Box voll ist, versendet Amazon sie. Der Versand kostet 4,99 Euro pro Box. Kunden können Einkaufslisten anlegen oder in der Vergangenheit schon einmal gekaufte Boxen nachbestellen. (jo@ct.de)

c't Amazon Pantry: ct.de/y82x

Online-Supermarkt: Amazon verwaltet einen Einkaufswagen mit Produkten des täglichen Bedarfs und schickt ihn, sobald er voll ist.

Sichere Online-Zahlungen

Das EU-Parlament hat eine neue Vorschrift für Zahldienste beschlossen, die das Bezahlen im Internet sicherer und günstiger machen soll. Sofern die Minister der Mitgliedsstaaten zustimmen, wird sie 2017 in Kraft treten. Sie soll für mehr Auswahl bei den Bezahlverfahren und für mehr Wettbewerb zwischen den Diensten sorgen. Das Parlament hofft, dass dadurch die Kosten für Online-Zahlungen sinken.

Die Dienste werden verpflichtet, zum Beispiel sichere Authentifizierungsverfahren einzuführen, um das Betrugsrisiko zu senken. Bei nicht autorisierten Zahlungen sollen Verbraucher nur noch bis 50 Euro statt wie heute bis 150 Euro haften. Außerdem gilt die Regelung auch für Bezahldienste, die direkt vom Bankkonto abbuchen wie „Sofort Überweisung" und „Giropay". Sie waren von der bisherigen Regulierung der Zahlungsdienste ausgenommen. (ad@ct.de)

Online-Notizen

Facebook ergänzt den **Like-Button** um Emojis: Mitglieder sollen ihre Meinung zu einem Beitrag künftig auch per Klick auf „Lachen", „Weinen", „Wut", „Staunen" und „Wow" kundtun können.

Die Hersteller der Werbeblocker AdBlock (Betafish) und AdBlock Plus (Eyeo) arbeiten künftig bei der Initiative **Acceptable Ads** zusammen. Sie wurde von Eyeo gegründet, um geprüfte, nicht nervende Werbung gegen Gebühr durchzulassen.

Google ist jetzt Alphabet

Der bisherige Google-Konzern hat den Umbau zur neuen Holding mit dem Namen Alphabet offiziell vollzogen. Das Kerngeschäft mit der Internet-Suchmaschine und anderen Online-Diensten behält den Namen Google und wird mit dem im August angekündigten Umbau (siehe c't 19/15, S.25) zu einer Alphabet-Tochter. Der bisherige Google-Chef Larry Page wechselt an die Spitze der neuen Konzern-Holding, die er mit dem anderen Google-Gründer Sergey Brin führt. Die Führung bei der Internet-Firma Google übernimmt Top-Manager Sundar Pichai.

Als weitere eigenständige Firmen unter dem Alphabet-Dach wurden bereits unter anderem der Start-up-Finanzierer Google Ventures, der Heimvernetzungsspezialist Nest und das Innovationslabor Google X angekündigt. Neben Domain abc.xyz, unter der die Alphabet-Holding residiert, hat sich das Unternehmen auch die Adresse abcdefghijklmnopqrstuvwxyz.com gesichert – die es allerdings bislang nicht nutzt. (jo@ct.de)

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Sparsame Mini-ITX-Boards

Wie viel Strom das MI808 genau verheizt, ist zwar unklar, der kleine Kühlkörper und der 6-Watt-Atom lassen aber vermuten, dass es auch ohne Lüfter geht.

Flacher Stromsparer: Das Thin-Mini-ITX-Board tKINO-BW soll sich direkt hinter einem Display montieren lassen.

Klein, sparsam und vor allem: flach. Diese Eigenschaften zeichnen das Mainboard tKINO-BW von IEI Technologies aus. Gedacht ist das Board im Format Thin Mini-ITX für die Montage direkt hinter einem Display. Für dessen Anschluss stehen eine kombinierte HDMI-DisplayPort-Buchse sowie VGA bereit. Alternativ dazu gibt es auf dem Board auch eine Stiftleiste für LVDS. Wegen der geringen Bauhöhe ist im Anschlussfeld sonst nur Platz für je 2 × USB 3.0, USB 2.0 und Gigabit-Ethernet sowie 1 × Analog-Audio. Auf dem Board selbst gibt es noch eine Stiftleiste für diverse serielle Schnittstellen (RS-232, -485, -422, PS/2). Erweitern kann man mit einer mSATA-SSD, einer PCIe-Mini-Card sowie einem MicroSD-Kärtchen. Wer mehr Platz im Gehäuse hat, kann zudem den PCIe-x1-Slot sowie zwei SATA-Buchsen nutzen. Bis zu 8 GByte DDR3L-Arbeitsspeicher nehmen zwei SO-DIMM-Slots auf.

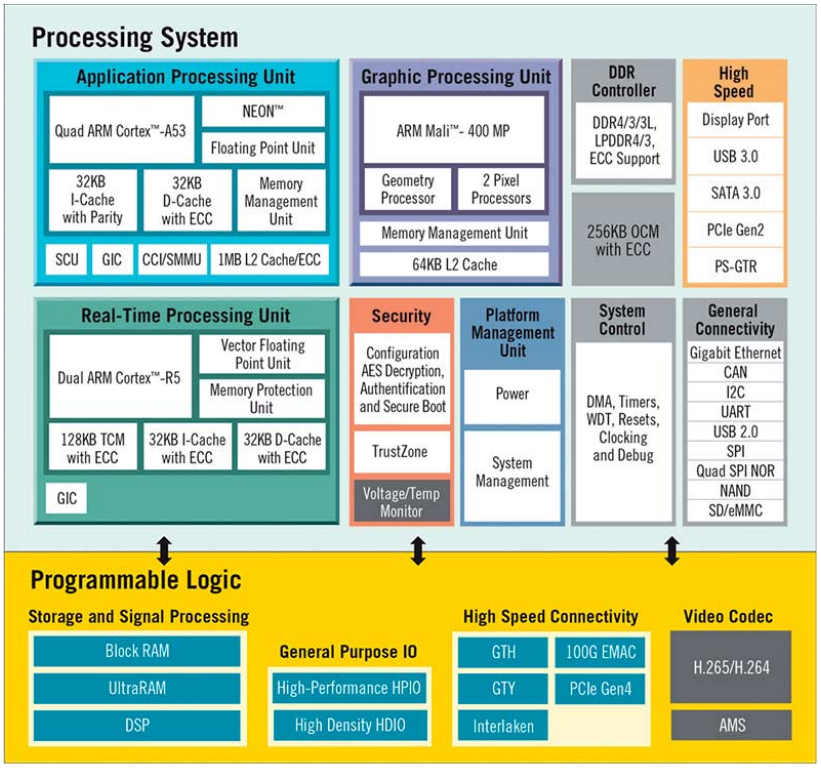
Beim Prozessor hat der Kunde die Wahl zwischen vier Systems-on-Chip (SoC) aus Intels Atom-Familie Braswell. Das Angebot beginnt beim Celeron N3000 (2 Kerne, 1,04 GHz) und reicht bis zum Pentium N3700 (4 Kerne, 1,6 GHz). Die TDP dieser Chips liegt zwischen 4 und 6 Watt, das ganze Board verbraucht mit dem kleinsten Celeron laut Datenblatt auf jeden Fall weniger als 16 Watt (1,3 A bei 12 V). Das tKINO-BW soll beim Distributor ICP Deutschland zum Jahreswechsel verfügbar werden. Preise stehen noch nicht fest.

Mit dem MI808 möchte Konkurrent IBase Kunden mit einem ebenfalls geringen Strom-, aber vollem Mini-ITX-Platzbudget beglücken: Es hat ebenfalls eine quadratische Grundfläche mit nur 17 Zentimetern Kantenlänge, aber ein ATX-Anschlussfeld voller Bauhöhe. Somit passen ein paar mehr Buchsen (je 2 × RS-232, 2 × PS/2 und analog Audio) auf das Board. Die übrige Ausstattung ähnelt der des tKINO-BW. Allerdings gibt es beim MI808 einen DVI- anstelle des DisplayPort, optional einen CFast- statt einem MicroSD-Slot und einen SIM-Karten-Steckplatz. Beim Prozessor beschränkt sich IBase auf Pentium N3700 und Celeron N3000. Dafür gibt es beide Konfigurationen in je zwei Varianten. Einmal für 12 Volt (MI808F) und einmal für 18 bis 24 Volt; beides Gleichspannung (MI808FW). Das Board schluckt unter 3D-Volllast laut Datenblatt rund 19 Watt und kostet beim Distributor Spectra 245 Euro. (bbe@ct.de)

Applikationsprozessor heiratet FPGA

Mit dem Zynq Ultrascale+ MPSoC verbindet Xilinx einen Applikationsprozessor – wie er auch in einem Smartphone Dienst tun könnte – mit programmierbarer Logik. Die Idee dahinter ist simpel und soll flexible Standard-Hardware mit Spezialschaltungen entlasten: Auf dem zentralen 64-Bit-Quad-Core (ARM Cortex-A53) und der Mali-400MP-Grafik läuft ein Standard-Betriebssystem wie Android. Dazu kommen zwei echtzeitfähige ARM-Kerne (Cortex-R5) sowie bis zu 915 000 frei programmierbare Logikzellen und bis zu 3528 DSP-Einheiten. Die konfigurierbare Logik soll ihre Stärken insbesondere dann ausspielen, wenn es um aufwendige Signalverarbeitung geht. Für Datennachschub sorgen Gigabit-Ethernet, PCIe und SATA-6G.

Besonders stolz ist Xilinx darauf, dass die Serienfertigung des „Multiprozessor SoC" beim Auftragshersteller TSMC ein Vierteljahr früher als geplant anläuft. Erste Muster will Xilinx im ersten Quartal2016 liefern. (bbe@ct.de)



Flexibel und trotzdem Hardware-optimiert: Im Zynq Ultrascale+ kombiniert Xilinx Standard-Kerne mit frei programmierbarer Logik, die Spezialaufgaben besonders effizient erledigen kann.

© Copyright by Heise Medien

Benjamin Benz

Arbeitstiere

Workstations mit Skylake-Prozessoren

Manchmal sind kleine schneller als große – sogar bei Workstations. Okay, vielleicht nicht bei der Performance, aber immerhin mit der Einführung neuer Technik. Dell stellt die gesamte Mobilfamilie und die stationären Einsteigergeräte auf Skylake-Prozessoren um, HP immerhin letztere. Überall im Gefolge: DDR4-Speicher und rasend schnelle PCIe-SSDs.

Dell begrüßt Intels brandneue Skylake-Xeons und deren Speicherschutztechnik ECC gleich mit vier mobilen Workstations (Precision 3510, 5510, 7510 und 7710). Jede davon gibt es neben der standardmäßigen Full-HD- auch noch mit anderen Display-Auflösungen. Beim Precision 3510 geht es mit der 1366er-Auflösung auch etwas billiger, bei den anderen mit 4K-Bildschirmen auch teurer. Für das Precision 5510 bedeutet 4K automatisch auch Touch, während es die Touch-Option für Precision 3510 und 7510 nur für das Full-HD-Display und beim Precision 7710 gar nicht gibt. Alle vier sind Workstation-typisch für gängige CAD-Software zertifiziert – das sagt aber rein gar nichts darüber aus, ob die Software auch mit 4K-Auflösung klarkommt.

In allen vier mobilen Precision-Workstations steht den Skylake-CPUs DDR4-Speicher zur Seite – bis zu 64 GByte bei den Topmodellen; immerhin 32 GByte bei den kleineren. ECC-Speicherschutz ist optional und von der CPU abhängig. Besonders flotte PCIe-NVMe-SSDs stehen bei allen vier in der Optionsliste. Größere Unterschiede gibt es bei den Grafikchips: Die leistungsstärksten GPUs von AMD (FirePro W7170M) und Nvidia (Quadro M5000M) spendiert Dell nur dem Precision 7710. Das Precision 7510 bekommt immerhin noch Mittelklasse-GPUs beider Firmen, das Precision 3510 ausschließlich AMDs FirePro W5130M und das Precision 5510 nur Nvidias Quadro M1000M.

Das Precision 5510 fällt nicht nur wegen seiner Carbon-Applikationen aus der Reihe: Es hat einen extrem schmalen Display-Rahmen – von Dell Infinity Edge getauft – und ist eng verwandt mit einem Gaming-Gerät aus der XPS-Familie. Daher fehlen ihm auch der klassische Docking-Anschluss und die Option für ein internes LTE-Modem. Beides gibt es bei den drei anderen Modellen. Eine USB-Typ-C-Buchse samt Thunderbolt 3 haben indes alle – sie soll mittelfristig Dells altgedientes E-Dock beerben.

Desktop-Workstations

Während Dell bei den Notebooks bereits die ganze Produktpalette und Konkurrent HP noch gar nicht auf Skylake umstellt, modernisieren beide bei den stationären Workstations erst einmal nur die kleinsten Modelle. „Klein“ heißt aber keineswegs langsam: Bei gewöhnlichen PCs würden die Skylake-Quad-Cores, bis zu 64 GByte RAM und rasante PCIe-SSDs durchaus zur Oberklasse zählen, auch wenn sie nur den Einstieg in die Workstation-Liga markieren.

Sowohl die Dell Precision 3620 (Mini-Tower) als auch die Precision 3420 (Small Form Factor, SFF) haben ECC-Speicher und Profigrafikkarten. Die dürfen in der 3420 aber nur Low-Profile-Format haben und bis zu 50 Watt verheizen. Außerdem gibt es noch drei Einbauschächte (1× 3,5" / 2 × 2,5"). In den größeren Bruder passen unterdessen GPUs mit bis zu 150 Watt und zwei 3,5"- sowie vier 2,5"-Laufwerke. Bis zu 64 GByte Arbeitsspeicher und eine M.2-SSD sind bei beiden möglich.

Drei seiner vier neuen Precision-Notebooks hat Dell von Grund auf als Workstations entwickelt. Nur das 5510 mit schmalem Display-Rand und Carbon-Applikationen ist eng verwandt mit einem Gaming-Gerät.

Marktführer HP hat mit der HP Z240 und der Z240 SFF zwei sehr ähnliche Maschinen vorgestellt: Der Mini-Tower Z240 beherbergt je zwei 5,25"- und 3,5"-Schächte sowie je einen für 2,5"-SSDs und Slimline-DVD-Brenner. Die kleinere Ausführung Z240 SFF nimmt nur zwei 3,5"- und ein 2,5"-Laufwerk auf. Interessant ist, dass HP für schnelle SSDs nicht auf den M.2-Slot, sondern auf herkömmliche PCIe-3.0-Steckplätze setzt. Das kostet zwar etwas Platz, erleichtert aber die Kühlung. In puncto Performance bietet M.2 ohnehin keine Vorteile.

Derzeit listet HP nur drei mögliche Core-i5- und -i7-Prozessoren für die beiden neuen Workstations. Die unterstützen keinen ECC-Speicher. Die Datenblätter lassen jedoch erahnen, dass demnächst auch Xeons aus der Baureihe E5-1200 v5 sowie günstige CPUs der Linien Core i3 und Pentium folgen sollen. Sie können dann allesamt auch mit bis zu 64 GByte ECC-Speicher umgehen.

(bbe@ct.de)

Sie sehen aus wie normale PCs, können aber mehr: Workstations wie die Z240 (ganz links) und die Z240 SFF beherrschen unter anderem die Speicherschutztechnik ECC.

Precision 3420 und Precision 3620 (ganz rechts) gibt es mit denselben Skylake-Prozessoren, aber unterschiedlich starken Grafikkarten.

© Copyright by Heise Medien

Oculus Rift: Teurer als 350 US-Dollar

Im ersten Quartal 2016 soll die Consumer-Version der Virtual-Reality-Brille Oculus Rift in den Handel kommen – doch zu welchem Preis, steht immer noch nicht fest. Nun hat Palmer Luckey gegenüber dem Blog Road To VR klargestellt, dass er mit der VR-Brille „einen Pflock einrammen“ und „keine Kompromisse bei der Qualität machen“ will. Ganz konkret räumte er ein, dass die Consumer-Version der fertigen Oculus Rift mehr als die beiden Entwicklerkits (DK1 und DK2) kosten werde. Die gab es für 300 respektive 350 US-Dollar. Man befinde sich jedoch „noch grob im selben Preisrahmen“. Der Grund sei, dass seit der DK1 und DK2 noch viel Technik dazugekommen sei, unter anderem integrierte Kopfhörer und ein Xbox-One-Controller. Der hochgelobte Hand-Controller namens „Touch“ gehört nicht zum Lieferumfang, dieser soll zu einem späteren Zeitpunkt separat auf den Markt kommen.

Konkrete Verkaufspreise stehen zurzeit für keine der drei populärsten Virtual-Reality-Brillen Oculus Rift, HTC Vive und Sony Playstation VR fest. Es wird lediglich gemunkelt, dass die Vive wegen ihrer Raum-Vermessungssensoren am teuersten wird und die Playstation VR am günstigsten – ein Sony-Mitarbeiter hatte auf einer Veranstaltung gesagt, dass die Brille ein Peripheriegerät sei und deshalb nicht teurer sein dürfe als eine Playstation 4. Die Konsole kostet in der günstigsten Variante aktuell 350 Euro.

(jkj@ct.de/bbe@ct.de)

Filzig: Die Consumer-Version der Oculus Rift ist mit Stoff ummantelt (hier ein aktueller Prototyp).

LG Watch Urbane 2nd Edition beherrscht LTE

LG macht die zweite Version seiner Urbane-Smartwatch unabhängiger vom Smartphone: Die LG Watch Urbane 2nd Edition hat nämlich eine eigene Mobilfunkanbindung mit LTE-Unterstützung an Bord. Ob die Android-Wear-Uhr einen SIM-Karten-Slot oder eine fest installierte SIM-Karte hat, ist bislang noch unklar. Auf alle Fälle soll man mit der Smartwatch ohne Handy in der Tasche telefonieren können. Ansonsten arbeitet die Uhr mit Android-Geräten und iPhones zusammen.

Außer der Mobilfunkanbindung bietet die zweite Urbane-Smartwatch laut Pressemitteilung auch noch weitere Neuerungen: So ist das runde OLED-Display nicht nur zwei Millimeter größer als beim Vorgänger (0,38 statt 0,3 Zoll), sondern vor allem schärfer: Es löst nämlich mit 480 × 480 Pixeln auf statt mit 320 × 320 Pixeln. Den Arbeitsspeicher hat LG von 512 auf 768 MByte aufgestockt, der Flash-Speicher bleibt mit 4 GByte gleich – genau wie der Prozessor: Es kommt bei beiden Uhren ein Qualcomm Snapdragon 400 mit 1,2 GHz zum Einsatz.

Die Akkukapazität wurde von 410 auf 570 mAh erhöht. Wohl auch deshalb ist die 2nd Edition ein ganzes Stück dicker: LG schreibt 14,2 Millimeter statt wie zuvor 10,9 Millimeter ins Datenblatt. Verkaufstermin und Preis sind noch nicht bekannt. (jkj@ct.de)

Klobig: Die LG Watch Urbane 2nd Edition ist 3 Millimeter dicker als das Vorgänger-Modell.

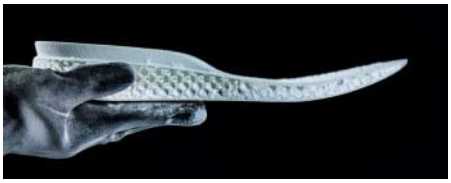
Adidas: Laufschuh aus dem 3D-Drucker

Sportartikelhersteller Adidas will auf den Fuß des Trägers zugeschnittene Sohlen ausdrucken. Dazu kooperiert der Sporthersteller mit dem auf 3D-Druck spezialisierten Unternehmen Materialise. Beim Projekt „Futurecraft 3D“ handelt es sich laut Adidas um einen Prototypen, der die Richtung für künftige Schuhe vorgeben soll. Dabei wird eine Zwischensohle für den Sportschuh individuell an den Fuß des Trägers angepasst.

Materialise hat bereits eine konkrete Vorstellung für den Schuhkauf der Zukunft: Demnach besucht der Sportler ein Adidas-Geschäft, um dort auf einem Laufband seinen Fuß vermessen zu lassen. Im Anschluss bekommt er seinen per 3D-Druck erstellten Schuh mit individueller Zwischensohle.

Adidas sieht Futurecraft derzeit noch als Experiment an, das den Rahmen des Möglichen im Bereich Materialdesign und Fertigung ausloten soll. Daher gibt es noch keine konkreten Angaben, wann Sportler derartige Schuhe im Handel erstehen können.

(Denise Bergert/jkj@ct.de)



Passgenau: Adidas experimentiert mit Turnschuh-Sohlen aus dem 3D-Drucker.

Hololens-Entwicklermodell kostet 3000 US-Dollar

Microsoft will seine Augmented-Reality-Brille HoloLens noch im ersten Quartal 2016 an Entwickler verkaufen. Bewerbungen für den Kauf einer „Development Edition“ nimmt Microsoft ab sofort entgegen. Der Preis liegt bei 3000 US-Dollar.

Als neue HoloLens-Demo hat Microsoft das Mixed-Reality-Spiel Project X-Ray vorgestellt. Es benötigt einen drahtlosen Controller zur Steuerung. Die HoloLens lässt den Spieler feindliche Roboter sehen, die durch die Wände ins Zimmer brechen. Der Controller dient auch als Tracker – so sieht der Spieler nicht nur die Roboter, sondern auch eine handschuhartig aufgesetzte Waffe auf seiner Hand.

Microsoft hat die HoloLens erstmals im Januar 2015 vorgestellt. Die bisherigen Präsentationen haben allerdings nicht den Einsatz für 3D-Gaming betont, sondern vor allem für produktives Arbeiten und Kommunikation geworben – etwa mit 3D-Konstruktionssoftware, Videotelefonie à la Skype und Informationshäppchen wie dem Wetterbericht. (jss@ct.de)

© Copyright by Heise Medien

4K-Alternativen: WQHD-Monitore von Eizo und Philips

Philips 258B6QJEB bringt 2560 × 1440 Pixel auf einer Diagonalen von 25 Zoll unter.

Viele Nutzer wünschen sich eine große Schirmfläche nebst feiner Auflösung und guter Bildqualität. Da liegt der Griff zum 4K-Monitor nahe, doch günstige UHD-Monitore sind oft mit winkelabhängigen TN-Panels ausgestattet. Eine Alternative stellen Monitore mit 2560 × 1440 Bildpunkten dar: Sie haben doppelt so viele Pixel wie herkömmliche Full-HD-Displays mit 1920 × 1080 Bildpunkten und etwa halb so viel wie UHD-Monitore. Zwei solche Modelle mit hochwertigeren und blickwinkelstabilen IPS-Panels haben Eizo und Philips vorgestellt.

Das Besondere am 258B6QJEB von Philips: Er bringt die knapp vier Megapixel auf einer Diagonalen von 25 Zoll (63,5 Zentimeter) unter. Meist geht diese Auflösung mit einer Diagonalen von 27 Zoll (knapp 69 Zentimeter) einher, wie auch beim EV2750 von Eizo. Sie lösen damit also deutlich feiner auf als herkömmliche Full-HD-Displays.

Dank der IPS-Panels dürften sich beide Monitore durch eine satte und blickwinkelstabile Farbdarstellung auszeichnen. Für die Anzeige besonders feiner Farb- und Helligkeitsverläufe rechnet Eizos EV2750 intern mit einer Genauigkeit von 10 Bit. Zuspielen lassen sich bei ihm – wie auch beim 258B6QJEB von Philips – jedoch nur Signale mit einer Farbtiefe von 8 Bit. Dafür stehen bei beiden Monitoren HDMI-, DisplayPort- und Dual-Link-DVI-Schnittstellen bereit. Den Ton geben sie über ihre eingebauten Lautsprecher aus oder reichen ihn an den Kopfhörerausgang weiter.

Für den Anschluss von Peripherie oder Speichermedien hat der Philips-Schirm einen USB-Hub mit jeweils zwei USB-2.0- und USB-3.0-Ports. Der EV2750 von Eizo erlaubt den Anschluss von zwei USB-3.0-Geräten. Zudem wartet er mit einem Helligkeitssensor auf, der die Hintergrundbeleuchtung automatisch an das Umgebungslicht anpasst.

Für ein möglichst entspanntes Arbeiten haben beide Monitore flexible Standfüße, auf denen man die Displays seitlich schwenken, ins Hochformat drehen und in der Höhe verstellen kann. Beide Monitore sind ab sofort erhältlich. Der 25-Zöller von Philips kostet 400 Euro, Eizos 27 Zöller 880 Euro. (spo@ct.de)

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Bosch eröffnet neues Großzentrum für Forschung und Vorausentwicklung

Der Technologiekonzern Bosch hat in Renningen bei Stuttgart ein riesiges neues Forschungszentrum offiziell eröffnet. Auf dem rund 100 Hektar großen Areal mit insgesamt 14 Gebäuden – darunter elf Labor- und Werkstattgebäude – und einer Gesamtnutzfläche von fast 110 000 Quadratmetern arbeiten künftig 1200 festangestellte Ingenieure, Informatiker und Naturwissenschaftler. Hinzu kommen 500 Doktoranden und Master-Studenten.

Unternehmensangaben zufolge sind auf dem neuen Forschungscampus alle Abteilungen vertreten, die sich bei Bosch mit Zukunftsthemen beschäftigen und bislang auf mehrere Standorte im Großraum Stuttgart verteilt waren. Seine Forschungsaktivitäten teilt der Konzern in vier große Themenfelder ein: Informationstechnik und Sensoren, Energiespeicherung und -wandlung, Werkstoffe und Fertigungstechnik sowie Entwicklungsmethoden und -prozesse.

Errichtet wurde auf dem früheren Militärflugplatzgelände unter anderem ein neues Reinraum-Gebäude mit mehreren Laboren, in denen zum Beispiel neue Wafer-Fertigungsprozesse getestet sowie Lab-on-Chip-Systeme für die medizinische Diagnostik entwickelt werden. Direkt daneben befindet sich das sogenannte „Technologie-Gebäude“, in dem künftig die Halbleiterspezialisten des Konzerns zu finden sind.

Motoren für Elektrofahrzeuge inklusive Steuerungs- und Leistungselektronik werden im „System-Gebäude“ entwickelt. Die Mitarbeiter im „Mobilität-Gebäude“ wiederum konzentrieren sich auf Themen rund um den Kfz-Antriebsstrang und Fahrzeugdynamik. Im „Fertigungstechnikum“ ist außerdem ein neues Robotik-Labor untergebracht, in dem der Konzern Serviceroboter entwickeln will.

Bild: Bosch

Im neuen Forschungszentrum von Bosch arbeiten künftig 1700 Wissenschaftler. Ganz links befindet sich das Gebäude mit den Reinräumen, ganz rechts die sogenannte Einbauhalle, wo Neuentwicklungen für Fahrten auf einer Teststrecke vorbereitet werden.

Die Kosten für das neue Forschungszentrum beziffert Bosch auf 310 Millionen Euro. Davon entfallen 93 Millionen Euro auf Maschinen und technische Einrichtungen. Die jährlichen Forschungsinvestitionen der Bosch-Gruppe belaufen sich auf 4,5 Milliarden Euro. Weitere Forschungsstandorte des Konzerns befinden sich in Hildesheim bei Hannover (Car-HiFi, Navigation), China, Indien, Japan, Russland, Singapur und den USA. (pmz@ct.de)

Sonnenlicht als Treibstoff für molekulare Nanomotoren

Die Konstruktion von Nanomaschinen etwa für medizinische Zwecke ist eines der spannendsten Themen der Wissenschaft. Wie in der Makro-Welt muss aber auch den Motoren von Nanomaschinen Energie zugeführt werden. Licht ist dabei eine Lösung. Motoren können beispielsweise synthetisch hergestellte Moleküle sein, die unter Lichteinfluss ihre Struktur ändern und gezielt Bewegungen ausführen.

„Bisherige lichtgetriebene molekulare Motoren funktionieren aber nur mit sehr energiereichem UV-Licht, das die restlichen Maschinenbestandteile oder die Arbeitsumgebung schädigen kann. Das limitiert ihre Einsatzfähigkeit sehr“, sagt Dr. Henry Dube von der Fakultät Chemie und Pharmazie der Ludwig-Maximilians-Universität in München.

Der Chemiker hat mit seinem Team einen molekularen Motor entworfen, der mit sichtbarem, also weniger energiereichem Licht arbeitet. Grundlage ist das Molekül Hemithioindigo (HTI) – ein Photoschalter, der aus zwei unterschiedlichen Kohlenwasserstoff-Molekülen zusammengesetzt ist, die über eine chemische Doppelbindung miteinander verbunden sind.

Wird das über mehrere Syntheseschritte veränderte HTI-Molekül Sonnenlicht ausgesetzt, rotiert es um die zentrale Doppelbindung – etwa 1000 Mal pro Sekunde, gezielt in eine Richtung und bei Raumtemperatur. Mit diesen Eigenschaften setze der molekulare Motor neue Standards, schreiben die Wissenschaftler im Artikel „Sunlight-powered kHz rotation of a hemithioindigo-based molecular motor“ für die Fachzeitschrift Nature Communications.

Die Möglichkeit, sichtbares Licht als Energiequelle zu nutzen, eröffne molekularen Motoren damit ein viel breiteres potenzielles Einsatzgebiet als bisher, unterstreicht Dube. Der Chemiker räumt aber auch ein, dass bis zur Integration molekularer Motoren in Nanomaschinen mit komplexeren Funktionen „noch ein großer Schritt“ nötig ist. (pmz@ct.de)

c't Nature-Artikel: ct.de/yj6j

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Google-Geheimnisse auf Second-Hand-Router

Käufer eines generalüberholten Juniper-Routers bekamen mehr, als sie erwartet hatten: Im Speicher des Geräts stießen sie auf Konfigurationsdateien des Vorbesitzers – Google. Die Dateien enthielten sensible Informationen über das interne Google-Netz, darunter VPN-Zugangsdaten. Damit hätte man sich vermutlich Zugriff auf das Google-Intranet verschaffen können.

Martin Kluge und Florian Heinz erwarben den Juniper-Router des Typs J6350 im Frühjahr bei einem deutschen Online-Shop, der sich auf den Handel mit generalüberholter Netzwerk-Hardware spezialisiert hat. Bei der Inbetriebnahme zeigte sich, dass das Gerät offenbar nicht vollständig auf Werkseinstellungen zurückgesetzt wurde.

Eine anschließende Analyse förderte schließlich die Konfigurationsdateien mit vertraulichen Daten des Vorbesitzers zu Tage. Nachdem sich die beiden mit Google in Verbindung gesetzt hatten, zahlte das Unternehmen einen Finderlohn in Höhe von 5000 US-Dollar. (rei@ct.de)

c't Ausführliche Analyse: ct.de/y1ud

Auf einem in Deutschland gekauften Gebraucht-Router befanden sich sensible Zugangsdaten des Internet-Riesen Google.

Weitere Stagefright-Lücken gefährden Android

Die Entdecker der Stagefright-Lücken meldeten sich zurück und legten zwei weitere kritische Schwachstellen offen, über die Android-Geräte angreifbar sind. Davon sollen alle Android-Versionen betroffen sein.

Über die Schwachstellen können Angreifer abermals mittels präparierter MP3- und MP4-Dateien Geräte kompromittieren, eigenen Code ausführen und etwa Smartphones in Wanzen verwandeln. Die Infektionswege sind dabei vielfältig, warnen die Entdecker der Lücken: Angreifer können Geräte über eine präparierte Webseite oder App entern.

Mindestens eine der Lücken soll Android seit der ersten Version mitschleppen. Die Entdecker konnten Geräte mit der Android-Version 5.0 und höher erfolgreich attackieren. Google hat die Lücken bereits im Android-Code gestopft und bietet abgesicherte Firmware-Images für seine Nexus-Geräte an. Geschützt sind alle Builds ab LMY48T. Auch die Entwickler der alternativen Android-Distribution CyanogenMod (CM) haben reagiert und die Google-Patches in die CM-Nightlies eingepflegt. Wer weder ein Nexus-Gerät noch CyanogenMod nutzt, ist auf die Gunst des Geräteherstellers angewiesen – und muss sich wahrscheinlich in Geduld üben: In der Firmware vieler Androiden wurde noch nicht mal der erste Schwung Stagefright-Lücken geschlossen, der seit Ende Juli bekannt ist.

(des@ct.de/rei@ct.de)

Anzeige

Router-Virus dichtet Schlupfloch ab

Der Schädling Linux.Wifatch legt ein ungewöhnliches Verhalten an den Tag: Nachdem er Router und andere Embedded-Geräte erfolgreich infiziert hat, macht er sein Schlupfloch zu, um weitere Infektionen zu verhindern. Bösartige Aktionen führt Wifatch laut einer Analyse der Antivirenfirma Symantec nicht aus.

Wifatch verbreitet sich offenbar hauptsächlich über das Telnet-Protokoll. Bei der Infektion werden diverse Standardpasswörter wie „password“ durchprobiert. Kommt es dabei zu einem Treffer, nistet sich der Schädling ins Linux-System ein. Anschließend dichtet er den Telnet-Zugang ab. Die infizierten Geräte sind über ein Peer-to-Peer-Netz verbunden, über das sie Befehle vom Wifatch-Entwickler entgegennehmen können.

Gegenüber Symantec erklärte der mutmaßliche Wifatch-Entwickler, dass er keine bösen Absichten hege. Es sei ihm lediglich darum gegangen, zu lernen und für Sicherheit zu sorgen. Trauen solle man ihm jedoch nicht – stattdessen sollten Betroffene ihre Router absichern. Symantec schätzt, dass Zehntausende Geräte mit Wifatch infiziert sind, die meisten davon in China, Brasilien, Mexiko und Indien. (rei@ct.de)

Sicherheits-Notizen

In **VMware vCenter Server und ESXi** klaffen kritische Sicherheitslöcher. Abhilfe schafft ein Update auf die jeweils aktuelle Version.

Version 3.0.18.1 der Voice-Chat-Software **Teamspeak** schließt eine Sicherheitslücke, durch die Angreifer beliebige Dateien auf die Client-PCs hochladen und unter bestimmten Umständen auch ausführen konnten.

Die Entwickler des TrueCrypt-Forks **VeraCrypt** haben in Version 1.15 zwei Schwachstellen geschlossen, über die Angreifer sich höhere Benutzerrechte verschaffen können.

© Copyright by Heise Medien

Ultra HD Blu-ray: Ab November in Japan

Mit dem UBZ1 will Panasonic den ersten Player für Ultra HD Blu-ray Discs auf den Markt bringen.

Panasonic will in seinem Heimatland bereits Mitte November einen Player für die neue Ultra HD Blu-ray Disc herausbringen. Das Gerät namens „UBZ1" spielt ultrahochaufgelöste Filme mit 3840 × 2160 Bildpunkten aber nicht nur von den neuen Scheiben ab, sondern nimmt sie auch als Stream von Netflix, Amazon und YouTube entgegen. Zur Anzeige muss der Fernseher zwingend HDMI mit HDCP 2.2 beherrschen. An einen passenden Fernseher kann der Player auch 4K-Filme mit erhöhtem Kontrastumfang (High Dynamic Range) und erweitertem Farbraum (BT.2020) liefern. Außerdem dient das Gerät als Blu-ray/Festplatten-Recorder mit 3 Terabyte für Fernsehaufnahmen in SDTV und HDTV. Einen Preis nannte Panasonic bislang nicht; Berichten zufolge soll er aber um die 400 000 Yen liegen, umgerechnet fast 3000 Euro. Für Europa kündigte Panasonic bislang keinen UHD-BD-Player an. (nij@ct.de)

Streaming: Runder Chromecast und Chromecast Audio für Musik-Fans

Google hat seinen über 20 Millionen Mal verkauften HDMI-Streaming-Adapter neu aufgelegt. Statt eines Sticks bekommt man nun einen kleinen Diskus mit 5,2 cm Durchmesser, der an einem kurzen, flexiblen HDMI-Kabel baumelt. Gespeist wird der Chromecast weiterhin über das mitgelieferte Micro-USB-Netzteil oder über einen USB-Anschluss des Fernsehers. Chromecast wird vom Smartphone oder Tablet über Cast-fähige Apps mit Videoinhalten beschickt und gesteuert; eine Fernbedienung legt Google nicht bei.

Dank Dualband-WLAN (IEEE 802.11ac) im 2,4- und 5-GHz-Bereich soll er deutlich schneller Daten puffern und streamen. Drei WLAN-Antennen versprechen dabei bessere Empfangseigenschaften. Videos spielt das Gerät höchstens in Full HD ab. Der neue Chromecast ist in drei Farben erhältlich: Schwarz, Gelb und Rot; die farbigen Versionen bekommt man nur im Google Play Store. Mit Chromecast Audio gibt es nun auch einen Ableger nur für Musik. Er hat denselben Formfaktor wie der neue Video-Chromecast und wird ebenfalls über Cast-fähige Apps gesteuert, etwa Google Music oder Spotify. Nette Idee: Die Oberfläche ist gerillt wie die einer Vinyl-Schallplatte. Statt des HDMI-Ausgangs verfügt Chromecast Audio über eine 3,5-mm-Klinkenbuchse, die sowohl ein analoges als auch ein digitales Audiosignal (optisch) ausgibt; ein passender Lichtwellenleiter liegt nicht bei. Über ein Software-Update soll Chromecast Audio mehrraumfähig werden – mehrere Geräte sollen dann Musik synchron abspielen können. Chromecast und Chromecast Audio kosten jeweils 39 Euro.

Die Chromecast-App für iOS und Android präsentiert nun drei Reiter: „What's on" soll Inhalte von YouTube und anderen Videodiensten vorschlagen, der „Devices"-Reiter zeigt alle im Netzwerk verfügbaren Chromecasts und „Get Apps" hilft bei der Suche nach neuen Cast-tauglichen Apps. Außerdem gibt es nun eine Suchfunktion, die dienstübergreifend Inhalte finden soll – auf Wunsch auch per Spracheingabe.

Öffnet man auf dem Smartphone oder Tablet eine Cast-fähige App, startet sie dank der neuen „Fast Play"-Funktion im Hintergrund auch auf dem Chromecast und soll beim Druck auf das Cast-Symbol sofort ausgeführt werden – bisher musste man die Ladezeit abwarten. Hat man gerade eine Episode seiner Lieblingsserie geguckt, soll „Content Prediction" ebenfalls im Hintergrund bereits den Anfang der nächsten Folge puffern, damit der Stream schneller startet.

Screen Mirroring vom Smartphone soll ebenfalls besser funktionieren und den Fernseher zum Spielplatz machen, sodass man dafür vorbereitete Spiele verzögerungsfrei auf den großen Schirm bringen und auch per Multiplayer spielen kann.

Schließlich unterstützt die Chromecast-App Hintergrundbilder in höherer Auflösung, die außer von Google Photos nun auch von Facebook und Flickr stammen dürfen. (sha@ct.de/vza@ct.de)

Familienfoto: links der in drei Farben erhältliche HDMI-Streaming-Adapter Chromecast, rechts der Audio-Ableger Chromecast Audio

Sonos:Neuer Play:5 und Audiokalibrierung per Smartphone

Sonos legt seinen Netzwerklautsprecher Play:5 in einer komplett überarbeiteten Version auf. Statt eines klassischen Dreiwege-Setups mit Tief-, Mitten- und Hochtönern arbeitet der neue Play:5 mit insgesamt sechs Lautsprechern. Drei kombinierte Tief-Mitteltöner sollen für weiche Mitten und satte Bässe sorgen, drei Hochtöner für klare Höhen. Die seitlichen Hochtöner sind nach außen gekippt, sodass sich schon eine bessere räumliche Darstellung ergeben soll.

Ein Sensorfeld ersetzt das Tastenfeld des Vorgängers. Der Lautsprechergrill besteht aus Kunststoff, der Griff auf der Rückseite ist verschwunden. Wie bisher kann man zwei Play:5 als Stereopaar bündeln.

Der Play:5 ist der erste Sonos-Lautsprecher, in dem Mikrofone eingebaut sind. Sie sind für künftige Anwendungen gedacht, so ließe sich etwa eine Sprachsteuerung des Systems ohne App realisieren. Der Play:5 in mattem Schwarz oder Weiß wird ab 23. November für 580 Euro erhältlich sein.

Am 10. November will Sonos ein Software-Update veröffentlichen. Mit der sogenannten „Trueplay"-Funktion steht dem Nutzer dann ein Einmesssystem bereit, mit dem sich zunächst Play:1, Play:3 und Play:5 in ihrem Abstrahlverhalten an die jeweiligen räumlichen Gegebenheiten anpassen lassen. Zum Start lässt sich Trueplay nur über die iOS-App nutzen. Für Android soll das Feature wegen zu vieler unterschiedlicher Mikrofonausstattungen höchstens für ausgewählte Geräte kommen.

Bei der Kalibrierung sendet der jeweilige Lautsprecher einen zyklischen Ton über den gesamten Frequenzbereich aus, während sich der Nutzer mit dem iPad oder iPhone im Raum umherbewegt. Trueplay passt den Frequenzgang des Lautsprechers danach so an, dass im Raum ein möglichst homogenes Klangbild entsteht. (sha@ct.de)

Beim neuen Play:5 sorgen drei Tief-Mittel-Töner für das Klangfundament, die Hochtöner strahlen zur Seite ab.

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

WLAN-Router mit drei Funkmodulen

Mit dem WLAN-Breitband-Router R8500 antwortet Netgear auf die Vorlage von Asus (ct.de/-2807068). Der R8500 funkt laut Hersteller über drei WLAN-Module, die alle bis zu 4 MIMO-Streams nutzen. Mit den proprietären Modulationen Turbo- und NitroQAM der verwendeten Broadcom-Chips sollen kompatible WLAN-Clients bis zu 1000 MBit/s bei 2,4 GHz und 2166 MBit/s bei 5 GHz erreichen. Über die drei Module errechnet Netgear so eine Summendatenrate von 5300 MBit/s brutto.

Multi-User-MIMO soll die Kanalkapazität mit einfachen MU-MIMO-fähigen Clients besser ausnutzen (siehe Seite 114). Zur WLAN-Ausstattung kommen ein 1,4 GHz schneller Dual-Core-Prozessor, 6 Gigabit-Ethernet-Ports und zwei USB-Anschlüsse für Massenspeicher und Drucker. Zwei GE-Ports kann man per Link Aggregation bündeln, damit sich die WLAN-Performance ins LAN übertragen lässt. Der R8500 soll noch in diesem Jahr auf den Markt kommen und 450 Euro kosten. (ea@ct.de)

Mit drei Funkmodulen und proprietärer Modulation soll der WLAN-Router R8500 eine Summendatenrate von 5300 MBit/s brutto schaffen.

Linksys WRT1900ACS löst WRT1900AC ab

Belkin ersetzt mit dem WLAN-Breitband-Router Linksys WRT1900ACS sein im Sommer 2014 erschienenes Topmodell WRT1900AC (c't 16/14, S. 62). Der Router ist äußerlich wenig verändert, intern hat sich mehr getan: Die Dual-Core-CPU ist etwas schneller geworden (1,6 statt 1,2 GHz) und das RAM hat sich von 256 auf 512 MByte verdoppelt. Der beim Vorgänger noch enthaltene, wenn auch selten laufende interne Lüfter ist entfallen.

Die übrige Spezifikation ist gleich geblieben: fünf Gigabit-Ethernet-Ports, ein USB-3.0-Anschluss, ein Kombi-Port USB 2.0/eSATA und zwei WLAN-Module für 3-Stream-MIMO (IEEE 802.11n-450, proprietär bis 600 MBit/s, IEEE 802.11ac-1300). Softwareseitig ist ein OpenVPN-Server für maximal 5 Verbindungen dazugekommen. Außerdem verspricht Belkin mit Erscheinen des Geräts vollständige OpenWRT-Unterstützung (15.05, Chaos Calmer, siehe c't-Link). Der WRT1900ACS soll 250 Euro kosten und noch im Oktober verfügbar sein. (ea@ct.de)

c't OpenWRT für WRT1900ACS: ct.de/y1m9

Belkin will zum Marktstart des WLAN-Routers Linksys WRT1900ACS als alternative Firmware OpenWRT in Version 15.05 (Chaos Calmer) bereitstellen.

Netz-Notizen

Asustor hat sein **Videoüberwachungs-Plug-in für NAS** aufgefrischt: Das Surveillance Center 2.4 Beta unterstützt bei der 7er-NAS-Serie per kostenpflichtiger Lizenzoption bis zu 49 Videokanäle (25 bis 8 bei den kleineren NAS) und soll nun auch mit Digitus-Kameras zusammenarbeiten.

Buffalo Technology erweitert sein Angebot um ein **2-Bay-Business-NAS**: Die TeraStation 3200 arbeitet mit einem Marvell-Dual-Core-Prozessor und 1 GByte RAM. Je nach Plattenbestückung kostet das Gerät zwischen 469 Euro (2 TByte) und 729 Euro (8 TByte).

11ac-WLAN-Access-Points für Außeneinsatz

Lancom Systems bietet mit der OAP-800er-Serie neue WLAN-Basen für den Außeneinsatz an. Die Access Points stecken in staubdichten und strahlwassergeschützten Gehäusen (IP 66) und sollen bei Temperaturen zwischen –33°C und +70°C funktionieren. Sie funken mit 2-Stream-MIMO nach den WLAN-Standards IEEE 802.11n (max. 300 MBit/s brutto) und IEEE 802.11ac (867 MBit/s).

Der OAP-821 hat ein WLAN-Modul mit einer integrierten 5-GHz-Antenne für Richtfunk sowie einen Anschluss für eine externe 2,4-GHz-Antenne. Das Modell OAP-822 enthält zwei Funkmodule und besitzt vier externe Antennenanschlüsse. Beim OAP-830 ist zudem je eine Sektor-Antenne für jedes Band (2,4 und 5 GHz) integriert. Zubehör wie Montagematerial, außentaugliche Kabel und ein PoE-Injektor gehören zum Lieferumfang,

Die Outdoor-APs der OAP-800er-Serie versorgen nicht nur Außengelände mit bis zu 867 MBit/s schnellem WLAN, sondern taugen auch für Richtfunkstrecken.

beim Bridge-Kit mit zwei OAP-821 auch Überspannungsschutzadapter. Der OAP-821 soll 1190 Euro kosten, die Modelle 822 und 830 liegen bei 1430 Euro. Das Bridge-Kit kommt auf 2620 Euro. (ea@ct.de)

WLAN-Basis mit Soft-Controller

Ruckus Wireless bietet mit den Modellen R500 Unleashed und R600 Unleashed zwei Access Points an, die zum Betrieb keinen separaten WLAN-Controller mehr voraussetzen. Stattdessen läuft in kleinen Funknetzen ein AP als Soft-Controller, der weitere Basen steuert. Damit will Ruckus auch kleine und mittlere Firmen wie Hotels, Cafés und Restaurants erreichen, die mit wenigen Access Points auskommen, um ihren Mitarbeitern und Gästen einen drahtlosen Internetzugang zu bieten. Die APs sollen 645 US-Dollar (R500 Unleashed) beziehungsweise 795 US-Dollar (R600 Unleashed) kosten. (ea@ct.de)

© Copyright by Heise Medien

Apple setzt Einkaufstour fort

Anfang Oktober wurden gleich zwei Übernahmen des Konzerns publik: Nach dem Spracherkennungsspezialisten VocalIQ kaufte der Mac- und iPhone-Hersteller mit Perceptio einen Spezialisten für maschinelles Lernen und künstliche Intelligenz.

VocalIQ hat sich auf die Auswertung von Dialogen zwischen Mensch und Computer spezialisiert und dürfte Apple bei der Verbesserung der Assistenten Siri und CarPlay behilflich sein. VocalIQ bezeichnet seine Software als lernfähig. Nutzer müssten sich nicht mit speziellen Kommandos auf die Software einstellen; vielmehr sei eine Sprachsteuerung in vollständigen Sätzen möglich. Beide, Apple und VocalIQ bestätigten die Übernahme, kommentierten sie aber nicht. Die britische Zeitung „Business Weekly" schätzt den Kaufpreis auf 50 bis 100 Millionen US-Dollar.

Perceptio arbeitete bisher an Software für Smartphones, die KI-Technik lokal einsetzt, also ohne Cloud-Unterstützung auskommt. Die Firma wolle dabei so wenig Kundendaten wie möglich sammeln, heißt es in einer Selbstdarstellung. Perceptio machte mit Software auf sich aufmerksam, die komplexe Algorithmen aus dem Bereich neuronaler Netze auf vergleichsweise leistungsschwache Smartphones bringt. Apple bestätigte lediglich die Übernahme von Perceptio und machte keine weiteren Angaben. (dz@ct.de)

Apple-Notizen

Apple arbeitet daran, weitere Partner für sein SIM-Projekt zu gewinnen. Mit der **Apple-SIM** schalten Nutzer des iPad Air 2 zwischen T-Mobile USA, EE Großbritannien sowie dem Roaming-Dienst GigSky dynamisch um.

Laut Apples Spezifikations-Seiten sind iPhone 6, 6 Plus und das iPad Air 2 mit dem Update auf iOS 9.0.2 von Bluetooth 4.0 **auf Bluetooth 4.2 aktualisiert** worden. iPhone 6s und 6s Plus sowie das iPad mini 4 bringen Bluetooth 4.2 ab Werk mit.

Dockingstation für iPhone und Watch

Belkin hat eine Ladestation vorgestellt, die per integriertem Lightning-Stecker ein iPhone sowie über eine Halterung eine Apple Watch induktiv auflädt. Die Apple Watch wird sich damit vermutlich nicht im Weckermodus betreiben lassen, weil die Halterung nicht für seitliches Anbringen der Watch ausgelegt ist.

Der Lightning-Stecker lässt sich für den Einsatz mit verschieden dicken iPhone-Hüllen über ein an der Rückseite angebrachtes Rad verstellen. Die Ladestation versorgt ein Netzteil über ein 1,5 Meter langes Kabel. Laut Belkin kommt die Docking-Station in Deutschland für 130 Euro in den Handel. (dz@ct.de)

Ein Ladekabel für zwei Geräte: Auf Belkins neuer Docking-Station lassen sich Apples iPhone und Watch gleichzeitig laden.

Facebook-Messenger für Apple Watch

Wie bei der Vorstellung des iPhone 6s angekündigt, hat Facebook ein Update seines Instant Messengers veröffentlicht.

Die Version 38.0 enthält unter anderem eine Variante für die Apple Watch. Mit der Computeruhr kann man neben Text-Chats auch Sprachnachrichten und Sticker senden und empfangen sowie Likes vergeben. Sprachbotschaften wandelt die Sprachassistentin Siri zu Texten. Außerdem nutzt der IM iOS-9-Funktionen wie das Durchforsten von Messenger-Kontakten und -Chats per Spotlight und auf geeigneten iPads das Multitasking mit Split-Screen (dz@ct.de)

Leichtere Windows-Installation mit OS X 10.11

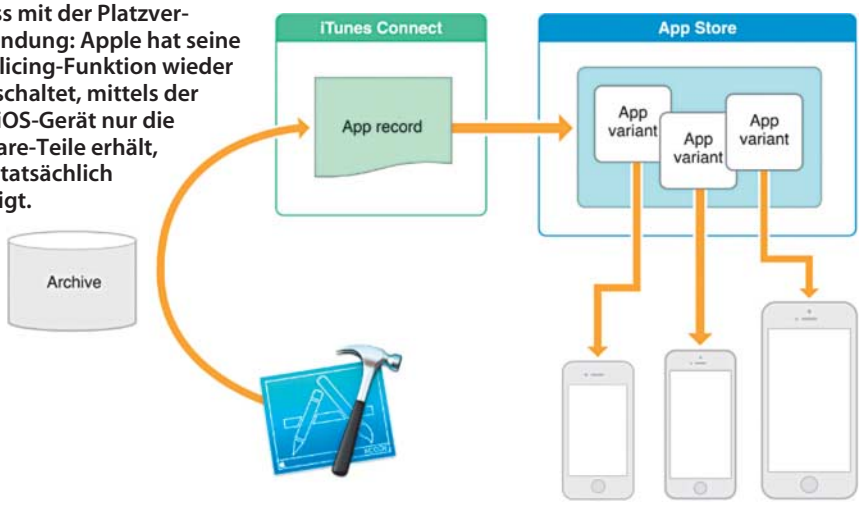
Auf Macs, die mit Apples neuer OS-X-Version 10.11 alias El Capitan laufen, sind Installationsmedien wie USB-Sticks nicht mehr erforderlich, um ein Dual-Boot-System herzustellen. Diesen Umweg nutzte Apple mit älteren OS-X-Versionen, um Windows-Treiber für seine Hardware einzulesen. Die neue, mit El Capitan ausgelieferte Windows-Einrichtungs-Software namens Boot-Camp installiert die Treiber in einer separaten Partition. So lässt sich beispielsweise Windows 10 viel einfacher auf aktuellen Macs einrichten. Das sind derzeit der neue Mac Pro, das MacBook Air mit 11- und 13-Zoll-Monitor sowie MacBook Pro (Retina) mit 13 und 15 Zoll. Apple hatte El Capitan wie angekündigt am 30. September 2015 veröffentlicht. (dz@ct.de)

App Slicing wieder aktiv

Der App Store liefert jetzt wie von Apple angekündigt, gerätespezifische Varianten von Apps aus, wenn auf iPhone, iPad oder iPod touch mindestens iOS 9.0.2 installiert ist. Dies teilte Apple Entwicklern mit.

Zum Start des App Slicing kam es in Verbindung mit iCloud-Backups beim Umstieg auf ein neues Gerät wie das iPhone 6s oder iPhone 6s Plus zu Datenverlusten. Apple hatte die Funktion deshalb vorübergehend deaktiviert und zunächst wieder komplette Fassungen der Apps ausgeliefert. Diese enthalten als Universal-Apps alle Software-Bestandteile für alle iOS-Plattformen, belegen also mehr Speicherplatz als nötig. App Slicing gehört zu den Speicherplatz-Sparmaßnahmen, die der iPhone-Hersteller mit iOS 9 eingeführt hat (App Thinning). (dz@ct.de)

Schluss mit der Platzverschwendung: Apple hat seine App-Slicing-Funktion wieder eingeschaltet, mittels der jedes iOS-Gerät nur die Software-Teile erhält, die es tatsächlich benötigt.



© Copyright by Heise Medien

Snappy Ubuntu unterstützt den Raspi 2

In seiner neuen Version 15.04 unterstützt Snappy Ubuntu für den Raspberry Pi 2 jetzt auch die spezielle Hardware des günstigen ARM-Boards. Der Version 15.04 des abgespeckten Ubuntu-Systems für das Internet of Things hat Canonical den Linux-Kernel 4.2 mitgegeben, der Unterstützung für das I2C-Interface und den SPI-Bus des Raspi 2 liefert und Zugriff auf die GPIO-Pins gibt.

Ebenfalls neu in Snappy Ubuntu ist die Unterstützung von Device-Tree-Overlays. Device Trees sind eine in der ARM-Welt gebräuchliche Methode, um die Hardware zu beschreiben – in der PC-Welt übernehmen diese Aufgabe die ACPI-Tabellen. Device-Tree-Overlays beschreiben optionale und Erweiterungs-Hardware. Details zu Device Trees und Overlays erklärt die Raspi-Dokumentation. (odi@ct.de)

Linux soll Echtzeit-Fähigkeiten erhalten

Ein neu gegründetes Projekt der Linux Foundation will den Kernel erweitern, damit er von Haus aus harte Echtzeit-Anforderungen erfüllt. Die gemeinnützige Organisation hat dazu Thomas Gleixner als Fellow angeheuert, der die seit vielen Jahren im „RT-Entwicklerzweig“ vorangetriebenen Realtime-Erweiterungen in den offiziellen Linux-Kernel integrieren soll. Speziell konfigurierte Kernel können durch diese Erweiterungen besser sicherstellen, dass sie bestimmte Aufgaben in einer festgelegten Zeitspanne abarbeiten; das ist etwa bei Industriesteueranlagen, Robotern oder dem Computer-gesteuerten Wertpapierhandel wichtig, wo eine garantierte Abarbeitungszeit im Bereich weniger Millisekunden gefragt ist.

Gleixner ist einer der Hauptentwickler des RT-Zweigs und konnte bereits viele der dort entstandenen Verbesserungen in den offiziellen Kernel überführen. In letzter Zeit waren diese Bestrebungen ins Stocken geraten, weil die verbliebenen Änderungen zu den komplexeren gehören. Zudem fehlte Geld, um Gleixner und andere Entwickler zu bezahlen und so die Integration weiter voranzutreiben. (thl@ct.de)

Anzeige

LinuxCon Europe: Torvalds will Verantwortung breiter verteilen

Linus Torvalds will davon wegkommen, dass einzelne Entwickler größere Teilbereiche des Linux-Kernels betreuen; stattdessen wünscht er sich kleine Teams aus Maintainern, die zusammen die Weiterentwicklung und Pflege eines Subsystems koordinieren. Arbeitslast, Verantwortung und Kontrolle sollen sich so auf mehr Schultern verteilen, wie Torvalds bei einem Podiumsgespräch auf der LinuxCon Europe erklärte. Das solle Entwickler dazu animieren, sich dauerhaft bei der Weiterentwicklung des Kernels zu engagieren, statt einzelne Änderungen beizusteuern und wieder von der Bildfläche zu verschwinden.

Zur Anfang Oktober in Dublin abgehaltenen LinuxCon Europe 2015 kamen knapp 1500 Besucher. Die Veranstaltung zählt zu den wichtigsten Konferenzen rund um Linux und Open Source in Europa. Im nächsten Jahr kommt die Konferenz Anfang Oktober nach Berlin. In ihrem Umfeld sollen wieder eine Reihe andere Konferenzen stattfinden, darunter das KVM Forum und die Embedded Linux Conference Europe (ELCE). (thl@ct.de)

Linus Torvalds (links) wünscht sich, dass sich Teams statt Einzelpersonen um Teilbereiche des Kernels kümmern.

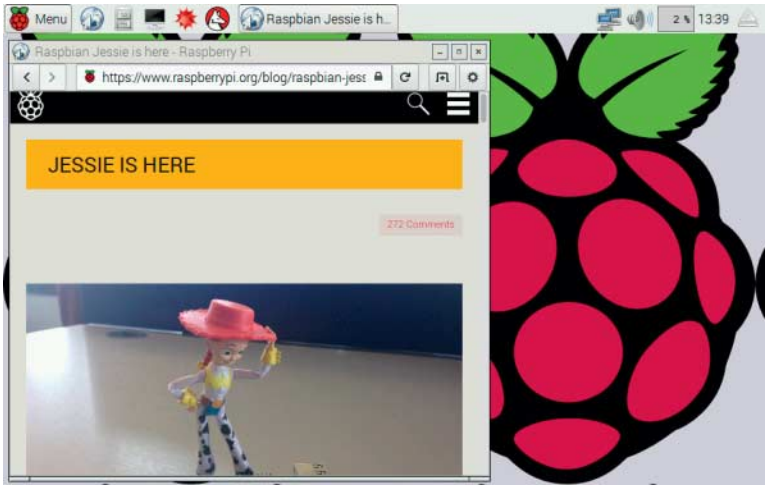
© Copyright by Heise Medien

Großes Update für Raspbian

Die Raspberry Pi Foundation hat ein großes Update für Raspbian veröffentlicht. Grundlage des Betriebssystems für den Einplatinenrechner sind das im April erschienene Debian Jessie und ein Kernel 4.1. Mit dabei sind einige neue Anwendungen und Werkzeuge.

Als grafische Desktop-Oberfläche nutzt Raspbian das schlanke LXDE, das jetzt standardmäßig beim Booten startet. In der Menüleiste findet sich nun ein Knopf zum sicheren Auswerfen eines USB-Speichers. Das mächtige Büropaket LibreOffice ist in dieser Ausgabe bereits in die Distribution integriert, einige Anpassungen sollen dafür sorgen, dass es auch auf dem Raspberry Pi 2 gut läuft. Neu dabei ist außerdem der schlanke E-Mail-Client Claws Mail. Der Minirechner lässt sich jetzt mit einem grafischen Werkzeug konfigurieren, das Konsolen-Tool raspi-config ist aber noch dabei.

Für Entwickler sind mit BlueJ und Greenfoot zwei Tools zum Schreiben von Java-Programmen dabei. Damit Python auf die GPIO-Kanäle zugreifen kann, sind nun keine root-Rechte per sudo mehr nötig. Einige Erweiterungsplatinen nach HAT-Standard benötigen außerdem kein manuelles Installieren des Treibers mehr. (lmd@ct.de)



Das auf den Raspberry Pi zugeschnittene Raspbian baut jetzt auf aktuellen Versionen von Debian und Linux-Kernel auf.

Rückzug bekannter Kernel-Entwickler

Sarah Sharp hat vor Kurzem in ihrem Blog bekannt gegeben, sich in den vergangenen 18 Monaten komplett aus der Kernel-Entwicklung zurückgezogen zu haben. Sharp, die unter anderem die USB-3.0-Unterstützung des Kernels vorangetrieben und betreut hatte, beklagte dabei den Umgangston unter den Kernel-Entwicklern. Der sei oft schroff, grob und brutal. Das sei ein Kommunikationsstil, der bei ihr nicht funktioniere. Einen Tag später blies Matthew Garrett in einem Blog-Eintrag ins selbe Horn und kritisierte vor allem Diskussionen mit Linus Torvalds auf dem Mail-Verteiler der Kernel-Entwickler. Garrett will dort nur noch in Erscheinung treten, wenn sein Job als Security-Entwickler bei CoreOS es denn erfordert.

Von den langjährigen Kernel-Entwicklern äußerte sich kaum einer öffentlich zum Thema. Eine der Ausnahmen war James Bottomley, der in einem Blog-Eintrag anführte, der Umgangston auf der Kernel-Mailingliste habe sich verbessert.

Ihm zufolge habe niemand auf Verstöße gegen den „Code of Conflict“ hingewiesen. Diese im Februar in die Kernel-Dokumentation aufgenommene Erklärung besteht aus nur wenigen Absätzen und fordert die Kernel-Entwickler dazu auf, „großartig zueinander zu sein“. (thl@ct.de)

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Nvidia Shield: Game-Streaming und 4K-Video

Die Streaming-Box „Shield Android TV“ von Nvidia ist seit Oktober in Deutschland erhältlich. In der Box steckt ein schneller Tegra-X1-Prozessor, der auch aufwendige Android-Spiele flüssig in Full HD darstellt. Seine Video-Engine erlaubt die Wiedergabe von 4K-Videos mit 60 fps (etwa von Youtube). Die Box ist außerdem von Netflix für 4K-Streaming-Videos freigegeben. Über den Nvidia-eigenen Online-Service GeForce Now lassen sich sogar aktuelle PC-Spiele wie The Witcher 3 streamen.

Die nackte Konsole mit 16 GByte Speicher kostet inklusive eines Joypads 200 Euro, mit 500-GByte-Festplatte 300 Euro. Separat verkauft Nvidia die Fernbedienung (55 Euro) und den Standfuß (35 Euro). Jede Shield-Konsole besitzt 3 GByte Arbeitsspeicher, zwei USB-3.0-Buchsen, einen Micro-USB-Anschluss und einen MicroSD-Slot für Speicherkarten bis 128 GByte. 4K-Fernseher lassen sich über den HDMI-2.0-Ausgang mit 60 Hz befeuern.

GeForce Now kostet monatlich 10 Euro; nach einer Registrierung mit Kreditkarte sind die ersten drei Monate gratis. Laut Nvidia lassen sich derzeit mehr als 50 Spiele streamen. Einige sind bei der Mitgliedschaft inklusive, darunter MotoGP 14, GRID Autosport, Orcs Must Die, The Walking Dead Season 1, Homefront, Batman Arkham Asylum/City/Origins, Ultra Street Fighter 4 und Dirt Showdown. Neuere Top-Titel muss man über GeForce Now für hohe Preise kaufen, etwa The Witcher 3 (60 Euro), Metro Last Light Redux (20 Euro) oder MotoGP15 (40 Euro). Die Streaming-Auflösung ist höchstens Full HD (1080p60), 4K bietet GeForce Now nicht an. Speziell für Nvidia angepasste Spiele wie Half Life 2 laufen auch lokal auf dem Gerät. (mfi@ct.de)

Das Shield Android TV von Nvidia ist eine Mischung aus Spielkonsole und Streaming-Box.

Gaming-Tastatur mit Scherentechnik

Die Tastatur i-Rocks Golem Series K50E kombiniert Gaming-Features mit Scherentechnik – ein interessanter Hybrid. Im Unterschied zu anderen Tastaturen mit Scherentechnik hat die K50E den Hub konventioneller Tasten.

Über dem Ziffernblock liegen vier Zusatztasten; drei passen die Lautstärke an, die vierte aktiviert den Gaming-Modus. Alle Tasten einschließlich der Leertaste sind blass-orange beleuchtet. Die Beleuchtung lässt sich nur ein- und ausschalten, nicht aber in der Intensität anpassen.

Verbindet man die K50E per PS/2 mit dem Rechner, unterstützt die Tastatur drei „Turbo“-Modi mit 13, 50 und 120 Zeichen pro Sekunde und 24-Key-Rollover. Letzterer gilt allerdings nur für die Leertaste, die Pfeiltasten und den linken Buchstabenblock der Tastatur – dieser endet bei T, G und B. Bei einer USB-Verbindung bleibt nur 13-Key-Rollover übrig, was für viele Spiele ebenfalls reicht. Neben den Windows-Tasten deaktiviert der Gaming-Modus auch die Kontextmenü-Taste.

Für die Tasten gibt i-Rocks eine Lebensdauer von 30 Millionen Anschlägen an – das ist mutig, weil unter den puffernden Plastikscheren letzlich Gummikuppeln und eine Membranstruktur liegen. Zum Vergleich: Cherry-MX-Switches sind für 50 Millionen Anschläge spezifiziert.

Im Kurztest ließ sich die i-Rocks K50E nichts zuschulden kommen: Der Anschlag ist solide, aber nicht zu laut. Die Tastatur kostet 50 Euro und wird in Deutschland derzeit exklusiv durch GetDigital vertrieben. (ghi@ct.de)

Die beleuchtete Gaming-Tastatur i-Rocks K50E hat Scherentechnik unter den Kuppen – eine ungewöhnliche Wahl.

Star Wars Battlefront wird Hardware-Fresser

Die PC-Version des Multiplayer-Actionspiels Star Wars Battlefront hat hohe Systemvoraussetzungen. Für die höchste Grafikqualität empfiehlt Electronic Arts 16 GByte Arbeitsspeicher, einen Skylake-Vierkernprozessor ab Core i5-6600 und eine 300-Euro-Grafikkarte. Konkret spricht EA von einer AMD Radeon R9 290 oder Nvidia GeForce GTX 970. Auf der Festplatte belegt das Spiel 40 GByte. Damit die Multiplayer-Schlachten mit bis zu 40 Spielern mit geringstmöglicher Latenz ablaufen, ist schnelles DSL- oder Kabel-Internet vonnöten. Als Minimal-Voraussetzung veranschlagt EA 8 GByte RAM, eine Radeon HD 7850 oder GeForce GTX 660 und einen Core i3-6300.

Star Wars Battlefront nutzt die Frostbite-Engine, die auch schon die Schlachtfelder der Battlefield-Serie zum Leben erweckt hat. Spieler kämpfen entweder auf Seiten der Rebellen oder des Imperiums und können nahtlos zwischen der Ego- und Third-Person-Perspektive wechseln. EA zufolge kann man sogar in die Rolle der kultigen Bösewichte Darth Vader und Boba Fett schlüpfen. Außerdem stehen X-Wings und Tie-Fighter, aber auch die gigantischen AT-ATs und schnellen Speeder zur Fortbewegung bereit.

Die Vollversion soll am 19. November erscheinen – für Windows-PCs und grafisch abgespeckt für die Spielkonsolen Xbox One und PS 4. (mfi@ct.de)

Bild: EA

Einen schnellen PC du haben musst, junger Padawan. Spätestens am 19. November.

© Copyright by Heise Medien

Peter Schüler

Lizenz-Abwertung

Sage ändert die Lizenzberechnung von aktiven Nutzern auf benannte Nutzer

Manche Anwender benutzen eine Warenwirtschaft wie Sage Office Line nur für wenige Minuten am Tag und können sich eine Lizenz teilen. Künftig verlangt Sage aber für jeden einzelnen Gelegenheitsnutzer eine eigene Lizenz.

Das Softwarehaus Sage benachrichtigte im August Anwender des Unternehmenspakets Office Line, die bisher gültigen Lizenzverträge je aktiven Nutzer würden ab Oktober durch Lizenzen je benannten Nutzer ersetzt. Kunden dürften die aktuell verwendeten Lizenzen so lange weiter verwenden, bis sie etwa bei einer Erweiterung zusätzliche Nutzer berücksichtigen müssten. Dann würden die bisherigen Lizenzverträge automatisch auf benannte Nutzer umgewidmet. Manche Betriebe müssen dann viele Lizenzen nachkaufen.

Kein Wunder, dass Sage damit böses Blut schafft: Eine so komplexe Anwendung wie die Office Line ist nicht einfach durch ein Konkurrenzprodukt zu ersetzen. Die Anpassung einer neuen Software, Übertragung bestehender Skripte, Anwenderschulungen und Übergangsarbeiten verursachen leicht Kosten im sechsstelligen Bereich.

Sage-Sprecher Andreas Zipser erklärte auf Anfrage von c't, die Umstellung sei längst überfällig gewesen und außerdem notwendig, um in der Zukunft den Betrieb von Anwendungen und Apps zu lizenzieren. Die meisten Kunden seien von der Umstellung nicht betroffen, außerdem offeriere der Hersteller kostenlos für alle Nutzer einen Web-Client sowie eine mobile Anwendung namens Customer View. Kunden, die sich benachteiligt sehen, ruft Zipser ausdrücklich auf, sich an Sage oder ihren Fachhändler zu wenden. „Bisher konnten wir immer eine für beide Seiten gute Lösung finden." (hps@ct.de)

„Benannte" und „aktive" Nutzer

Für Multiuser-Anwendungen sind zwei alternative Lizenzmodelle gebräuchlich: Bei der Berechnung nach aktiven Nutzern (concurrent users) spielt es keine Rolle, wie viele Benutzerkonten man einrichtet – bezahlen muss man nur für die Zahl von Sitzungen, die das System gleichzeitig akzeptiert. Mit diesem Modell fährt man sehr günstig, wenn man in einer Fabrik oder einem Warenlager viele Mitarbeiter beschäftigt, die nur alle paar Stunden einmal kurz ihre Arbeitsdaten am Gemeinschafts-PC eintippen müssen.

Ganz anders bei der Berechnung nach benannten Nutzern (named users): Dabei wird für jeden, der sich mit einem eigenen Benutzernamen am System anmelden will, eine Lizenz fällig. Unter dieser Lizenz kann er sich von beliebigen Geräten aus anmelden, etwa vom Büro-Arbeitsplatz, vom Tablet oder vom Home Office aus. Den Lagerarbeitern aus dem vorherigen Absatz hilft das freilich wenig. Für alle zusammen ließe sich zwar ein Konto „Lagerarbeiter" anlegen, doch dann ließe sich später nicht mehr rekonstruieren, wer welche Daten eingegeben hat.

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Ultra-HDR-Bilder

Die vierte Generation der High-Dynamic-Range-Software HDR Projects bringt 71 Vorlagen für den Bildzuschnitt und eine automatische Geisterbildkorrektur. Diese analysiert und korrigiert Bewegungsunschärfe von Personen und Objekten bereits beim Laden von Belichtungsreihen.

Mit der neuen Funktion „Selektives Zeichnen“ lassen sich Effekte per Pinselstrich auf ausgewählte Bildbereiche anwenden. Eine intelligente Konturenerkennung hilft, den gewünschten Effekt pixelgenau einzusetzen. Eine sogenannte Ultra HDR-Funktion soll nach Angaben des Herstellers mehr Details aus kritischen Stellen in Fotos kitzeln – beispielsweise bei Gegenlichtaufnahmen wie Sonnenuntergängen. HDR Projects 4 kooperiert mit Lightroom: Fotos lassen sich dank eines neuen Plug-ins direkt aus Adobes Fotosoftware in den HDR-Bildbearbeiter exportieren.

HDR Projects 4 erscheint im Franzis Verlag, läuft unter Windows ab Version 7 und OS X ab 10.7 und kostet 100 Euro. (mre@ct.de)

c't 30-Tage-Testversion: ct.de/yt2t

HDR Projects 4 macht aus Fotoserien Bilder mit mehr Dramatik.

Update für Adobes Dokumenten-Wolke

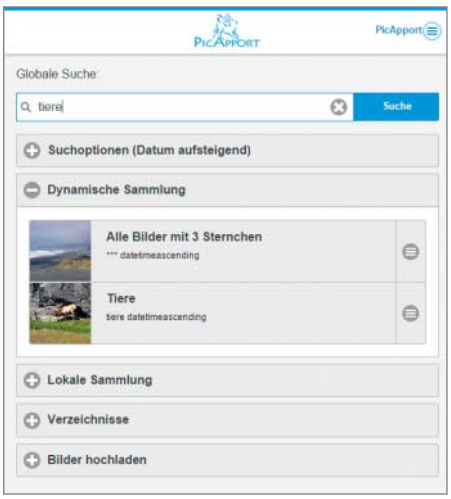
Adobe erweitert seine PDF-Services rund um die Document Cloud – insbesondere die Bereiche Dokumenten-Austausch und Unterschriften. Während Acrobat DC und seine Mobil-Apps bislang nur über Adobes Document-Cloud-Server kommunizierten, sollen sich Dokumente jetzt auch über die Dropbox austauschen und synchronisieren lassen. Mehr Effizienz und Flexibilität verspricht Adobe beim Einholen von Unterschriften: So sollen sich vorab Workflows definieren lassen, die solche Abläufe automatisieren.

Daten europäischer Accounts verspricht Adobe sukzessive ab November über europäische Server in Frankfurt und Dublin laufen zu lassen. Zudem stellt das Unternehmen in Aussicht, dass in Acrobat DC und den Mobil-Apps geleistete Signaturen die strengeren europäischen Richtlinien erfüllen. (atr@ct.de)

Kostenloser Heim-Fotoserver

Der kostenlose Fotoserver PicApport verteilt Bilder innerhalb des Heim-Netzwerks. Als Java-Anwendung läuft er unter Windows, Linux und OS X, aber auch auf einem Raspberry Pi. Version 5 wurde laut Hersteller für Headless-Linux-Systeme optimiert, wie sie auf NAS und dem Raspi zum Einsatz kommen. Neu hinzugekommen ist ein Rechtemanagement, das den Zugriff auf Funktionen und verfügbare Fotos abhängig vom Nutzer einschränkt – etwa für Gäste oder Kinder.

Für den Zugriff benötigt man einen beliebigen Browser oder die Android-App. Der Client lädt ausgewählte Bilder jetzt automatisch in der fürs Gerät passenden Auflösung, durchsucht den Bestand nach XMP-Metadaten und kann die gebräuchlichsten Metadaten schreiben: Titel, Bewertung, Stichwörter und Personen. Neu ist eine Upload-Funktion, die Fotos vom Handy automatisch in Verzeichnisse auf dem Server einsortiert. (atr@ct.de)



Der kostenlose Foto-Server PicApport versorgt die Geräte im Heimnetz mit Bildmaterial – und sammelt es von dort auch ein.

c't Download, Raspi-Installationsanleitung: ct.de/yt2t

Universelles Bildformat

Entwickler versuchen, mit High-Tech aus der Video-Kodierung effizientere Kompressionsverfahren für Grafiken und Fotos zu etablieren. Der jüngste Ansatz heißt FLIF und stammt vom belgischen Entwickler Jon Sneyers: Das Free-Lossless-Image-Format soll beliebige Arten von Bildern effizient verlustfrei komprimieren. Außerdem ist es progressiv; skalierte oder verlustbehaftete Varianten entstehen also ohne weiteren Rechenaufwand allein durch partielles Laden des Datenstroms. Damit wäre es eine ideale Wahl für die Umsetzung flexibler Layouts im Web-Design.

Im Unterschied zu den klassischen Bildformaten wie JPEG und PNG soll das Verfahren nicht auf eine bestimmte Art von Bildern spezialisiert sein. Nach Angaben des Entwicklers soll es sowohl bei Grafiken mit ihren wenigen Farben und Flächen als auch bei Fotografien mit den typischen feinen Farbabstufungen durchweg bessere Kompressionsraten als die Spezialisten erzielen – im Schnitt eine Verbesserung von 30 Prozent gegenüber PNG und 13 Prozent gegenüber WebP. Möglich wird dies durch eine von Sneyers entwickelte, MANIAC genannte Variante des in MPEG-4 (H.264) eingesetzten arithmetischen Kodierverfahrens CABAC (Context-adaptive binary arithmetic coding). MANIAC nutzt keine festen Kodiertabellen, sondern passt diese mit Hilfe von Entscheidungsbäumen während der Kodierung dem Charakter des Bildes an. Momentan existiert nur ein Prototyp, der kostenlos unter der GPLv3-Lizenz zur Verfügung steht. (atr@ct.de)

c't Download Source Code: ct.de/yt2t

© Copyright by Heise Medien

Ulf Buermeyer

Gefährliches U-Boot

Gesetzentwurf zu „Datenhehlerei“: Minenfeld für Journalisten

Justizminister Heiko Maas legt ein Gesetz vor, das unvorhersehbare Auswirkungen auf alle Lebensbereiche hat, in denen abhanden gekommene Daten eine Rolle spielen – insbesondere auf den investigativen Journalismus.

Ein Ministerialbeamter stellt Rechtsverletzungen in seinem Haus fest. Er sendet einer Journalistin, die frei für ein Nachrichtenmagazin arbeitet, einen USB-Stick mit einer PDF-Datei, aus der dieser Sachverhalt hervorgeht. Die freie Journalistin gibt den Stick an den Redakteur ihres Magazins weiter. Derzeit kann der Redakteur diese Informationen völlig legal veröffentlichen, denn es gibt kein Gesetz, das sein Handeln unter Strafe stellt.

Das Justizministerium hat jüngst allerdings den Entwurf eines neuen Straftatbestands vorgelegt, der den Namen „Datenhehlerei“ tragen soll. Und diese „Datenhehlerei“ soll begehen, wer irgendwelche Daten, die jemand anderes auf rechtswidrige Weise erlangt hat, sich verschafft oder sie „einem anderen überlässt, verbreitet oder sonst zugänglich macht“. Der USB-Stick aus dem Beispiel wurde durch eine rechtswidrige Tat des Ministerialbeamten erlangt, nämlich zumindest die Verletzung des Dienstgeheimnisses: der Redakteur könnte also „dran“ sein. Als Strafmaß steht eine Geldstrafe oder eine Freiheitsstrafe bis zu drei Jahren im Raum.

Mit dem Wesen der „normalen“ Hehlerei von Diebesgut hat die Datenhehlerei nichts zu tun. Daten kann man verlustfrei kopieren, also vertieft das „Sich-Verschaffen“ als solches nicht den Verlust der Daten. Deswegen ist nicht zu erkennen, was genau das Handeln des Datenhehlers eigentlich zu strafwürdigem Unrecht machen soll.

Interessanterweise führt auch die Begründung des Gesetzes Beispiele an, in denen gerade nicht das bloße Kopieren zu einem Schaden führt, sondern erst eine bestimmte Art und Weise, sie zu verwenden – beispielsweise wenn es sich um Kreditkarten-Daten handelt, mit denen man im Internet bezahlen kann. Hier aber ist bereits der Missbrauch der Daten zum Einkaufen strafbar, sodass es einen neuen Straftatbestand „Datenhehlerei“ nicht braucht.

Gut versteckt

Den neuen Straftatbestand hat das Ministerium im Gesetzentwurf zur Vorratsdatenspeicherung 2.0 – einem Dokument von über 50 Seiten – quasi versteckt. Das Versäumnis des Justizministers, die „Datenhehlerei“ auf bestimmte besonders „heikle“ Daten zu beschränken, macht misstrauisch: Geht es der Bundesregierung etwa eigentlich um etwas ganz anderes?

Dafür spricht jedenfalls, dass der geplante „Datenhehlerei“-Paragraph auch dazu führen würde, dass der Umgang mit Daten von Whistleblowern schnell zu einem Fall für den Staatsanwalt werden kann. Das Justizministerium hat den Gesetzentwurf nach heftiger Kritik im Vorfeld geringfügig verändert und neben einem von vornherein geplanten Freibrief für Finanzbeamte, die sogenannte „Steuer-CDs“ kaufen, auch eine halbherzige Ausnahme für Journalisten aufgenommen.

Dieses Presse-Privileg ist aber sehr eng gefasst: Journalisten sind nämlich nur dann nicht wegen „Datenhehlerei“ strafbar, wenn sie „berufsmäßig“ handeln. Der unklare Begriff schafft die Gefahr, dass ehrenamtliche Blogger nicht geschützt sind – eine Beschränkung, deren Sinnlosigkeit spätestens der Landesverrats-Skandal um das Blog netzpolitik.org deutlich macht. Journalisten müssten außerdem ausschließlich aus beruflichen Gründen handeln: Sobald sie sich auch privat für das Thema ihrer Recherchen interessieren, entfiele also das Presse-Privileg.

Außerdem erfordert journalistisches Arbeiten mit geleakten Daten oftmals, dass externe Experten konsultiert werden. Dies zeigt etwa das aktuelle Beispiel der bei der Firma Lovoo gestohlenen Daten (siehe c’t 22/15, S. 26). In einer solchen Grauzone aber lässt sich nicht arbeiten: Der Schutz der journalistischen Recherche muss eindeutig sein, sonst können sich Informanten nicht darauf verlassen.

Das geplante Gesetz gegen „Datenhehlerei“ ist also sowohl juristisch unsinnig als auch brandgefährlich für die Pressefreiheit. Es würde den Umgang mit geleakten Daten zu einem strafrechtlichen Minenfeld machen und damit den investigativen Journalismus bedrohen. Zum Redaktionsschluss wurde bekannt, dass das Gesetz zusammen mit der Vorratsdatenspeicherung am 16. Oktober im Schnelldurchgang beschlossen werden sollte. (jo@ct.de)

Dr. Ulf Buermeyer, LL.M. ist Richter am Landgericht Berlin.

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Harald Bögeholz

vertrac't

Knobelaufgabe: c't-Racetrack

Mit kariertem Papier, Stift und Fantasie kann man spannende Autorennen fahren, ganz lautlos und ohne Computer. Das klassische Papier-und-Bleistift-Spiel hat uns zu einer kleinen Programmieraufgabe inspiriert: Wer bewältigt am schnellsten den c't-Racetrack?

Vielleicht kennen Sie das Spiel aus Schul- oder Studienzeiten: Man zeichnet auf kariertem Papier eine beliebig kurvige Rennstrecke auf, wählt eine Start- und Ziellinie und markiert darauf die Startpositionen zweier oder mehrerer Autos (zweckmäßigerweise auf den Gitterpunkten, nicht in den Kästchen).

Dann ziehen die Spieler reihum. Im ersten Zug darf der Spieler sein Auto auf einen der acht benachbarten Gitterpunkte bewegen. Alle Folgezüge beziehen die aktuelle Geschwindigkeit des Autos ein, das ist die Differenz von der vorigen zu aktuellen Position. Diesen Geschwindigkeitsvektor trägt man von der aktuellen Position aus auf (geht durch Kästchenzählen ohne Lineal) und kommt so zur nächsten Position.

Nun darf man sein Auto entweder genau dort platzieren oder auf einen der acht Nachbarpunkte, um ein wenig in die entsprechende Richtung zu beschleunigen. Das Ziel ist es, möglichst schnell einmal um den Rundkurs und über die Ziellinie zu kommen, ohne irgendwo die Bande zu berühren. Weitere Regeldetails und -Varianten sind hier nicht von Belang; siehe dazu den Artikel „Racetrack" in der deutschen Wikipedia. Falls Sie das Spiel nicht kennen, können Sie es online spielen, um ein Gefühl dafür zu bekommen, siehe c't-Link unten.

Für die Programmieraufgabe c't-Racetrack gelten eigene Regeln. Hier geht es darum, ein Auto auf dem abgebildeten Parcours mit möglichst wenigen Zügen vom Startpunkt zum Zielpunkt zu fahren.

Die Spielregeln

Alle Koordinaten sind ganzzahlig. Genau wie beim Papierspiel wird in jedem Zug zunächst der aktuelle Geschwindigkeitsvektor zur Position addiert. Von dieser Position aus darf das Auto aber um einen Vektor (a_x, a_y) der Länge höchstens 10 in beliebiger Richtung beschleunigen ($a_x^2 + a_y^2 <= 100$). Die Hindernisse auf dem Parcours sind der Einfachheit halber gerade Linien; auf seinem Weg darf der c't-Racer keine dieser Linien berühren.

Als zusätzliche Schikane müssen Sie am Ziel abbremsen und zum Stillstand kommen. Nach dem letzten Zug muss das Auto also exakt auf dem Zielpunkt stehen und den Geschwindigkeitsvektor (0, 0) haben. Schicken Sie Ihre Lösung bitte als Textdatei mit einer Liste von Beschleunigungsvektoren in der Form (a_x, a_y) in runden Klammern, jeder Vektor in einer Zeile. Für das Beispiel unten würde die Datei also so aussehen:

```
(8,-6)
(10,0)
(1,9)
…
```

Außerdem interessiert uns natürlich, was Sie zur Lösung der Aufgabe programmiert haben. Senden Sie beides bitte per Mail an vertrackt@ct.de.

Für Ruhm und Ehre

Wir veröffentlichen auf der Projektseite die Namen aller, die die Aufgabe richtig lösen. Wenn Sie das nicht möchten, schreiben Sie das bitte dazu. Einsendeschluss ist der 30. November; danach werden wir auf der Projektseite die kürzesten Lösungen veröffentlichen. Auch für den NerdCube aus dem vorigen vertrac't [1] nehmen wir übrigens noch Lösungen entgegen; wir haben uns entschieden, diese Aufgabe (noch) nicht aufzulösen.

Diskutieren Sie c't-Racetrack gerne im Forum zu diesem Artikel, aber posten Sie dort bitte keine vollständigen Lösungen, um anderen Lesern den Knobelspaß nicht zu verderben.

(bo@ct.de)

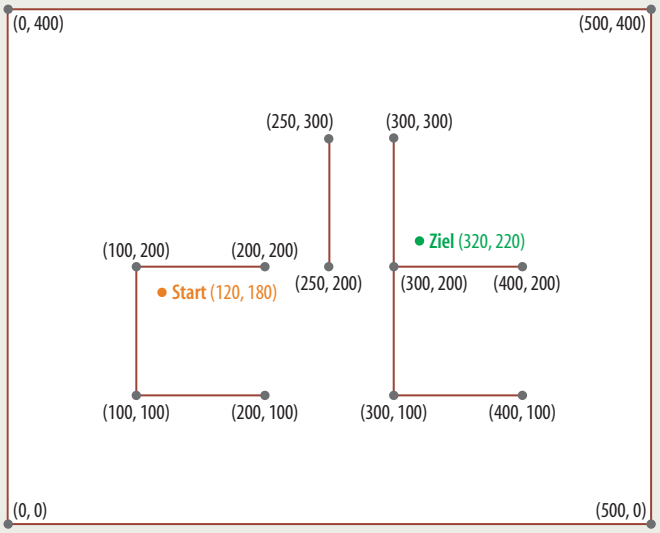
Literatur

[1] Harald Bögeholz, vertrac't, Knobelaufgabe: Der c't-NerdCube, c't 18/15, S. 48

c't Projektseite, Forum, Online-Spiel: ct.de/ypvd

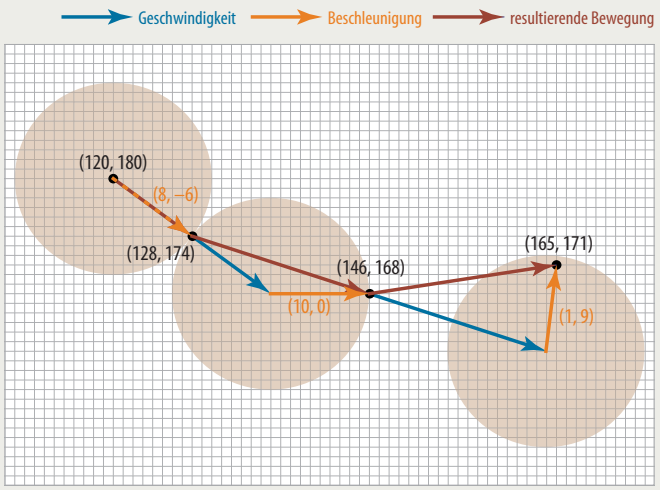
c't-Racetrack: Der Parcours

Fahren Sie den c't-Racer in möglichst wenig Schritten vom Start zum Ziel, ohne dabei eine der Wände zu streifen.



c't-Racetrack: Die Spielregeln

In jedem Schritt darf das Auto um einen Vektor von maximal 10 Einheiten Länge beschleunigt werden. Physikalisch korrekt addiert sich die Beschleunigung in jedem Schritt zur Geschwindigkeit.



© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Neue Bridge für Philips Hue unterstützt HomeKit

Philips liefert für sein Lichtsystem Hue künftig ein neues Gateway aus, das Apples Heimautomations-Plattform HomeKit unterstützt. Die Hue-Bridge 2.0 dient wie bisher als Schnittstelle zwischen dem lokalen Netzwerk (Ethernet) und dem ZigBee-Mesh-Netzwerk, über das die Hue-Leuchtmittel und Schalter kommunizieren. Das neue Gateway lässt sich jedoch mit anderen HomeKit-Komponenten kombinieren und mit Siri-Sprachbefehlen steuern. Das bisherige Modell wird sich hingegen nicht wie ursprünglich erwartet in HomeKit einbinden lassen.

Die Hue Bridge 2.0 verwaltet laut Philips bis zu 50 Hue-Lampen und 12 Zubehörteile, darunter den Dimming Switch und den batterielosen Schalter „Hue Tap“. Sie ist ab sofort für 60 Euro erhältlich, Besitzer des Vorgängermodells sollen sie vom 1. November an bis Ende des Jahres direkt über Philips vergünstigt für 40 Euro erwerben können. Die alte Bridge wird nicht mehr verkauft, soll aber weiterhin Software-Updates erhalten. (sha@ct.de)

Die Hue Bridge 2.0 unterscheidet sich durch ihre quadratische Form auch äußerlich von ihrer Vorgängerin.

Microsoft Band 2: Aktivitätstracker-Armband mit mehr Sensoren

Vor einem Jahr stieg Microsoft mit dem „Band“ in den Markt für Aktivitätstracker ein, ab dem 30. Oktober bietet das Unternehmen in den USA die zweite Auflage an. Optisch wurde das Armband recht stark überarbeitet, heraus sticht vor allem das gebogene AMOLED-Display mit einer Auflösung von 320 × 128 Pixel.

In Sachen Sensoren legte Microsoft schon bei der ersten Generation ordentlich vor: Neben Beschleunigung erfasste das Armband unter anderem Temperatur, Herzfrequenz, GPS-Koordinaten und UV-Strahlung. Neu hinzugekommen ist nun ein barometrischer Höhenmesser, mit dem sich genauer als mit GPS feststellen lässt, welche Steigungen der Träger bewältigt. Der integrierte Pulsmesser arbeitet mit LEDs und einem optoelektronischen Sensor – und ermittelt die Herzfrequenz permanent. Das Band 2 trackt neben Schritten auch den Schlaf und den täglichen Kalorienverbrauch. Die ermittelten Daten überträgt es über das per Bluetooth Low Energy (Bluetooth Smart) gekoppelte Smartphone direkt in die Cloud-Plattform Microsoft Health.

Das 32 mm × 12,8 mm große Display des Band 2 ist durch ein Gorilla Glass 3 geschützt.

Das Band 2 wird 250 US-Dollar kosten. Das ist für ein Fitness-Armband viel, allerdings bietet es auch Smartwatch-Funktionen. Beispielsweise zeigt es Anrufe und Benachrichtigungen an, die auf dem gekoppelten iOS-, Android- oder Windows-Phone-Gerät eintreffen. Laut Microsoft hält das Band 2 mit einer Akku-Ladung bei „gewöhnlicher Nutzung“ rund 48 Stunden durch. Wann das Gerät in Deutschland erhältlich sein wird, ist noch nicht bekannt. (nij@ct.de)

Update für Polar-Sportuhr

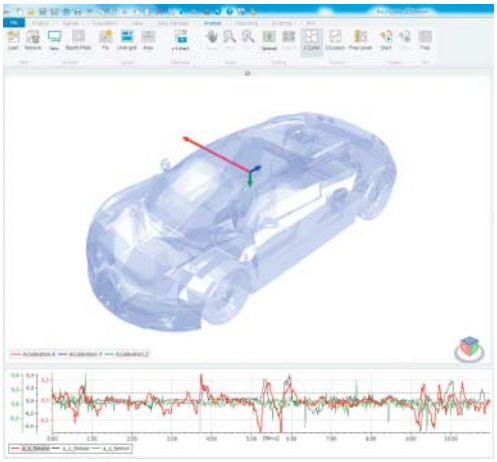
Vor knapp einem halben Jahr spendierte Polar seiner GPS-Sportuhr V800 ein Update, das die Uhr in die Lage versetzte, auf dem gekoppelten iPhone eintreffende Meldungen anzuzeigen und ankommende Telefonate zu makeln. Nun veröffentlichte das Unternehmen mit der Firmware 1.6 endlich auch eine Android-kompatible Version. Nutzen lässt sich die Smart-Notification-Funktion allerdings nur im Zusammenspiel mit Handys, auf denen Android 5.0 läuft. (nij@ct.de)

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Offline-Analyse: IPEmotion 2015 R2

Das Messdaten-Erfassungspaket IPEmotion des Herstellers IPEtronik bietet in der Version 2015 R2 erweiterte Funktionen vor allem im Bereich der Offline-Datenanalyse. Dazu gehört neben Operatoren zur Berechnung einfacher Statistik-Kennwerte die Fähigkeit, Befehlssequenzen ereignisorientiert auszuführen. Aufbereitete Datenströme lassen sich über STL-Dateien in 3D-Modelle einbetten. Raumachsen ordnet man dabei über grafische Indikatoren zu.



Die Messdaten-Analyse-Software IPEmotion stellt Sensordaten im Kontext einer Konstruktionszeichnung dar.

Zur erweiterten Analyse des CAN-Bus-Datenverkehrs steht ein Importfilter für ASCII-CAN und CAN-FD-Dateien bereit, was die Simulation des Geschehens auf dem CAN-Bus erleichtert. Mit einem Botschaftengenerator lassen sich festgelegte Ereignisse auslösen. Übernimmt man bereits erfasste Daten mit der erneuerten CSV-Importfunktion, kann man Botschaften und die Abtastrate automatisch beim Import selektieren.

(Mathias Poets/hps@ct.de)

Teamcenter 11: PLM mit ALM

Mit Werkzeugen zum Application Lifecycle Management (ALM) verwalten Entwickler die Lebenszyklen von Softwareprodukten. Version 11 der Datenverwaltungssoftware Teamcenter von Siemens bindet solche ALM-Tools sowie Daten und Prozesse mit einem domänenübergreifenden Ansatz nahtlos in die Umgebung fürs Product Lifecycle Management (PLM) ein. Dadurch profitieren Anwender bei der Software-Entwicklung von einer ganzheitlichen Produktansicht, die Mechanik- und Elektro-/Elektronikdaten (MCAD und ECAD) umfasst.

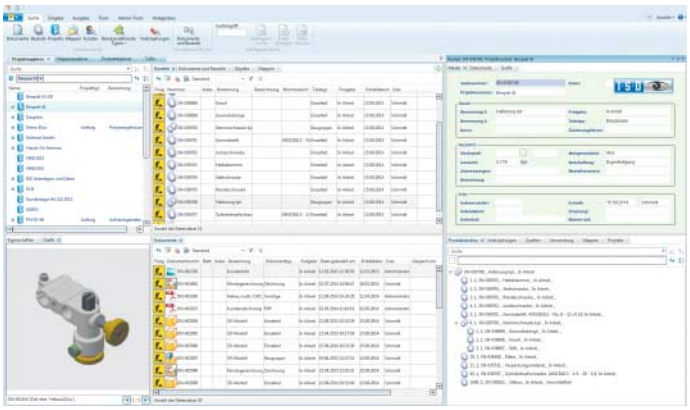
Durch vorgefertigte Konfigurationen lässt sich die PLM-Anwendung Teamcenter Rapid Start schnell einführen. Die Rapid-Start-Konfiguration für Produktdatenmanagement (PDM) enthält jetzt optionalen Support für die ECAD-Integration. So können unterschiedliche Domänen Entwürfe teilen und in einer PDM-Umgebung zusammenarbeiten. Neu im Teamcenter 11 sind auch Self-Service-Funktionen, die Lieferanten bei der Zusammenarbeit mit Kunden unabhängiger machen, sowie die Möglichkeit für Kunden, ihre Produkte auf die Einhaltung von Gefahrstoff- und Umweltschutzrichtlinien zu prüfen.

(Ralf Steck/hps@ct.de)

Anzeige

Helios für Inventor 2016 zertifiziert

Der Hersteller ISD bietet für sein Programmpaket Helios eine von Autodesk zertifizierte Schnittstelle zum Modellierungswerkzeug Inventor 2016 an. Helios dient zum Product Data Management (PDM) und Product Lifecycle management (PLM). Die Schnittstelle präsentiert dem Anwender zum Kontext (Einzelteil, Baugruppe oder Zeichnung) passende, in die Inventor-Oberfläche integrierte Helios-Ribbons. Darin lassen sich umfangreiche Funktionen für die schnelle Ableitung von Einzelteilen und Baugruppen aufrufen.



Produktdatenverwaltung mit Helios gelingt direkt im Programmfenster des Modellierers Inventor 2016.

Helios verwaltet alle Inventor-Dateien als Helios-Dokumente mit eigenen Teilestämmen aus der Helios-Artikelverwaltung und verknüpft diese über die Schnittstelle automatisch miteinander. Auch Katalogteile aus dem Inventor-Inhalts-Center lassen sich in die Teileverwaltung aufnehmen und ins PDM integrieren, indem sie in die Teileverwaltung aufgenommen werden. Helios bietet die Möglichkeit, beliebige Objekte wie Office- und Archiv-Dokumente mit Inventor-Dokumenten und den dazugehörigen Teilestämmen zu verknüpfen. Somit greift der Anwender aus Inventor heraus auf Informationen zu, die ansonsten nur in Helios abrufbar wären.

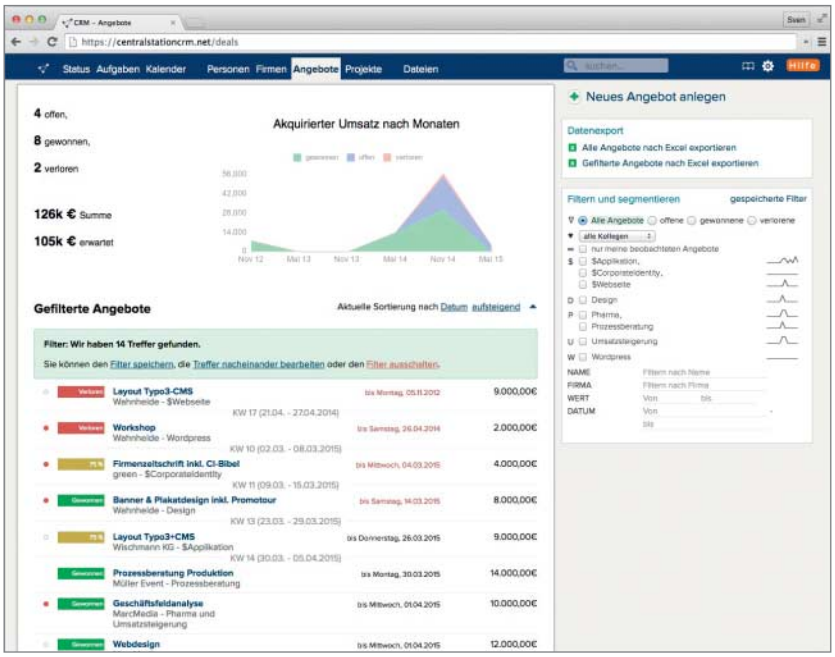
(Ralf Steck/hps@ct.de)

© Copyright by Heise Medien

Projekt-Werkzeuge für Vertriebsteams

Das Softwarehaus 42he hat sein webgestütztes Kontaktmanagement-System CentralStationCRM um Funktionen fürs kollaborative Projektmanagement erweitert. Jetzt lassen sich Vertriebler-Aufgaben einfach in eine teamweit sichtbare To-do-Liste eintippen, und das System gliedert die Zeilen automatisch in einzelne Aufgaben, die man von Liste zu Liste oder von Kollege zu Kollege übertragen und auch kommentieren kann. Dank ihrer selbstlernenden Datenbank soll die Software schon während der Eingabe automatisch erkennen, dass zum Beispiel „anrufen“ eine Aufgabe vom Typ eines Telefonats bezeichnet, und das Geschlecht eines Kunden aus dem Vornamen ableiten.

Die Projektmanagement-Funktionen sind absichtlich auf die Bedürfnisse einer Vertriebsmannschaft begrenzt. Komplexere Funktionen wie die Ressourcenplanung und die Verknüpfung voneinander abhängiger Aufgaben gehören nicht dazu.



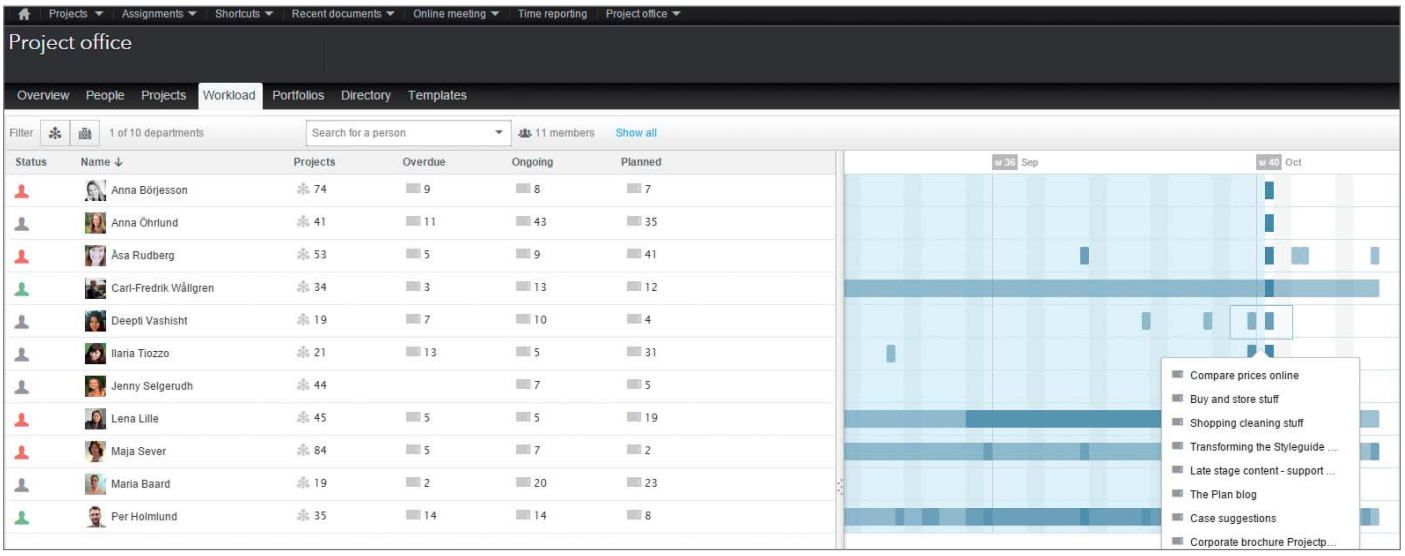
Vielseitig: CentralStationCRM beherrscht mit Analysen und Projekten weit mehr als die CRM-typische Kontaktdatenbank.

Außerdem haben die Entwickler die Suchfunktionen mit einem erweiterten Filter-Editor aufgebohrt, in dem man zusammengesetzte Auswahlbedingungen mit der Maus definieren kann. CentralStationCRM ist für maximal drei Benutzer und 200 Kontakte kostenlos, darüber hinaus beginnen die monatlichen Brutto-Gebühren bei 19 Euro je Team. (hps@ct.de)

Feinfühlige Projektbetreuung

Der Webdienst Projectplace fürs kooperative Projektmanagement hat in seinen jüngsten Updates Funktionen zugelegt, mit denen ein Projektmanager Einblicke in Auslastung, Terminnöte und Stimmung seiner Mitarbeiter erlangen kann. Neuerdings wird jeder Mitarbeiter regelmäßig zu seiner Stimmung befragt und in der Team-Übersicht als glücklich oder unglücklich markiert, sodass Projektleiter eventuellen Gesprächsbedarf erkennen können.

Die Arbeitsverteilung erfolgt bei Projectplace dezentral, indem sich die Mitarbeiter an einer virtuellen Pinnwand selbst als verantwortlich für Aufgaben auf den dort ausgehängten Arbeits-Zetteln einteilen. Mit dem neu eingeführten „Collaborative Workload Management“ offeriert Projectplace ein Dashboard, das in gesonderten Spalten die Zahlen der zuletzt erledigten, der offenen und der dringend abzuschließenden Aufgabenkarten für jeden Mitarbeiter anzeigt. So lassen sich zeitkritische Aufgaben umverteilen, wenn bei einem Mitarbeiter eine Häufung auftritt; vor allen soll das Dashboard aber nach den Vorstellungen der Projectplace-Entwickler realistische Anhaltspunkte für den Personalaufwand künftiger Projekte liefern. (hps@ct.de)



Projectplace zeigt die Arbeitsbelastung aller Mitarbeiter nach Zahl der offenen Aufgaben und nach Terminen.

© Copyright by Heise Medien

Per Handy-Kamera ins DMS

Das Dokumentenmanagement-System ELOoffice 10.5 hat mit der kostenlosen iPhone- und Android-App ELO QuickScan eine Erweiterung erhalten, mit der man Dokumente fotografieren und per WLAN direkt ins Archiv übergeben kann. Statt sich auf eine problematische Automatik zu verlassen, setzt die App zur Foto-Entzerrung sehr ergonomisch auf manuelle Kanteneingabe. Auch wenn wir die offiiziell fürs iPhone konzipierte App mit einem iPad nicht im Apple Store ausfindig machen und erst mit einem gezielten Link installieren konnten (siehe c't-Link), tut sie ihren Dienst klaglos auch auf dem Apple-Tablet. Dass man die Anzeige vom iPhone-Format fürs iPad vergrößern muss, wirkt sich nicht störend aus.

Außerdem kommt das neue ELOoffice mit anpassbaren Dokumentvorlagen, um Unterlagen bequem in die Anwender-spezifischen Ordnerstruktur einzusortieren. ELOoffice 10.5 kostet 395 Euro inklusive Mehrwertsteuer (345 Euro als Downloadversion); das Update von Version 10.0 gibt es gratis. (hps@ct.de)

c't Testversion, Downloads: ct.de/ynas

Checkliste für Behördenanforderungen

Der Branchenverband BITKOM und der VeR (Verband elektronische Rechnung) haben eine kostenlose Checkliste ins Web gestellt, die Unternehmern und Software-Entwicklern beim Umsetzen der GoBD helfen soll. GoBD steht für „Grundsätze zur ordnungsmäßigen Führung und Aufbewahrung von Büchern, Aufzeichnungen und Unterlagen in elektronischer Form sowie zum Datenzugriff“ und ersetzt seit dem Jahresanfang die bislang maßgeblichen Verwaltungsvorschriften GDPdU (Grundlagen zum Datenzugriff und der Prüfbarkeit digitaler Unterlagen) sowie GoBS (Grundsätze ordnungsmäßiger DV-gestützter Buchführungssysteme). (hps@ct.de)

c't GoBD-Checkliste: ct.de/ynas

Dynamics CRM 2016 mit Office-Integration

Microsoft hat seine Software zur Kundenbetreuung Dynamics 2016 vorgestellt, die im Herbst auf den Markt kommen soll. Insbesondere Analysefunktionen und Reportoptionen haben laut Hersteller zugelegt, und die Verzahnung mit den Office-Komponenten Excel, Outlook und OneDrive for Business soll enger geworden sein. Damit der Benutzer nicht so oft in externe Anwendungen wechseln muss, hat Microsoft das Programmpaket von Grund auf umgebaut und dabei auch das Wissensmanagement-Frontend Delve integriert. Zusätzliche Funktionen erweitern die Aufgabenbereiche „Self-Service“, „Assisted Service“ und „Field Service“. Ungeachtet aller Integrations-Anstrengungen gliedert sich Microsofts Software zur Kundenbetreuung aber nach wie vor in mehrere gesonderte Programmpakete, die sich an überlappende Anwendergruppen richten – Dynamics CRM, Dynamics Marketing und Microsoft Social Engagement. Das erklärte Ziel, diese Anwendungen zusammenzufassen, setzt das aktuelle Update nicht um. (hps@ct.de)

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Knuddliger Kugelbot

Spheros BB-8, die App-gesteuerte Mini-Inkarnation des Kugelroboters aus dem kommenden Star-Wars-Film, dürfte bei vielen Fans den Kaufreflex auslösen. Doch was taugt der kleine Astromech-Droide?

Vor einigen Wochen gingen die Werbevideos durchs Netz: Ein kleiner BB-8-Droide aus Plastik fuhr durch ein Wohnzimmer, einen Hof. Ein Kind steuerte ihn per Smartphone fern. Der Bestellfinger zuckte, obwohl das sonst so gar nicht meine Art ist – schon gar nicht bei einem Spielzeug für 169 Euro.

Der Aufdruck auf der schicken Verpackung und deren Größe täuschen darüber hinweg, dass der Kugelroboter BB-8 inklusive Kopf nur 11,4 cm hoch ist. Außerdem findet man in der Packung eine induktive Ladestation samt USB-Kabel und eine schwarze Karte. Letztere zeigt vier Bilder zur Inbetriebnahme und eine URL, die das Smartphone zur benötigten App weiterleitet.

An das Steuergerät stellt Sphero einige Anforderungen: Bluetooth 4.0 ist Pflicht, sonst kann man ihn direkt wieder zurückschicken; außerdem muss auf dem Gerät mindestens iOS 8 respektive Android 4.4.2 laufen. Mit einem iPad Air klappte die Kontaktaufnahme erst nach mehreren Anläufen, beim Nexus 5 hingegen sofort. Beim Start gönnt sich die App mitunter eine Gedenkminute. Danach lässt sich der Winzling per Touch steuern.

Damit man weiß, wo vorne ist, kann man ihn in der App ausrichten, wobei eine durch BB-8s Hülle leuchtende blaue LED hilft. Per App kann man den Roboter nicht nur mit einem virtuellen Joypad fernsteuern, sondern ihm auch kleine Manöver befehlen: Eine Acht fahren, nicken, Kopf schütteln oder ihn auch auf eine Zufalls-Patrouille schicken. Außerdem hört BB-8 auf eine Handvoll (englischsprachiger) Kommandos: So veranlasst ihn „It's a trap!", mit Höchstgeschwindigkeit in eine Richtung abzuhauen.

Einen wichtigen Teil des Star-Wars-Flairs machen die aus der App tönende Star-Wars-Musik und BB-8s Zwitscherlaute aus, die seine enge Verwandtschaft zu R2-D2 verdeutlichen. Auch die hört man nur über die App, der Kugelbot gibt selbst keinen Ton von sich.

Das leichte, weil hohle Köpfchen hält sich per Magnet an der Kugel fest und läuft auf zwei parallelen Rollen, gestützt von Gleitflächen. Bei wilden Manövern passiert es schon mal, dass der Rollmechanismus in der Kugelhülle zu weit nach oben läuft oder sich gar überschlägt und BB-8 den Kopf verliert. BB-8 besitzt nur Gyro- und Beschleunigungssensoren, sodass er seinen Weg „ertasten" muss. Beim Test klemmte er sich gerne mal den Kopf unter der Couch ein, um den er sich dann dreht. Haustierbesitzer sollten BB-8 nicht in deren Gegenwart herumfahren lassen, sonst ist der Kopf schnell ein gefundenes Fressen.

Auch kopflos rollt BB-8 munter weiter. Allerdings wirkt er dann nicht mehr lebendig. Die putzigen Kopfbewegungen machen einen Großteil des Reizes aus, sich länger als ein paar Stunden mit dem teuren Spielzeug zu beschäftigen. Schickt man BB-8 auf Patrouille, piept und düdelt die App und zeigt lustige Statusmeldungen, während der Kugelbot blinkend durch die Gegend zuckelt. Trifft er auf Hindernisse, markiert er sie als vermeintlich feindliche Lebensformen mit Sturmtruppenhelmen. Dabei simuliert BB-8 ein Level an Persönlichkeit wie kein anderes Spielzeug seiner Preisklasse. Die versprochene „adaptive Persönlichkeit" konnte ich bisher allerdings nicht feststellen.

Die App spielt auch Videonachrichten ab, in denen sich BB-8 als Werbebotschafter für den neuen X-Wing-Fighter betätigt. Die sehen dann auf dem Bildschirm des Smartphones dank Augmented Reality aus, als würde BB-8 ein Hologramm projizieren. Wer will, kann auch eigene Videobotschaften aufnehmen.

Als reines Spielzeug ist BB-8 zu teuer. Er lebt von seiner unglaublichen Niedlichkeit, der sich kaum jemand entziehen kann, am allerwenigsten natürlich Star-Wars-Sympathisanten. Wer nur ein wenig Herz hat für die (fast) allerliebste Space Opera, der erlebt BB-8 als künstliche (gut: projizierte, aber trotzdem) Persönlichkeit. Das war wohl auch das Ziel: Mission accomplished!

(Clemens Gleich/vza@ct.de)

c't BB-8 in Aktion: ct.de/yrtx

Sphero BB-8

Kugelroboter mit App-Steuerung	
Hersteller	Sphero, www.sphero.com/starwars
Systemanf.	Android ab 4.4.2, iOS ab 8, Bluetooth 4.0
Lieferumfang	induktive Ladestation, Micro-USB-Kabel
Abmessungen	11,4 cm hoch, 7,3 cm Durchmesser
Akkulaufzeit	~ 1 h
Preis	170 €

App-Flug

Bei dem Quadrokopter-Bausatz Flexbot ersetzen Smartphone oder Tablet die Steuerknüppel. Individualisten pimpen das Fluggerät per 3D-Druck.

Bevor es heißt: „Ready for Takeoff", muss der Flexbot mit viel Fingerspitzengefühl zusammengebaut werden. Die Steuerplatine befindet sich bereits ab Werk im Gehäuse; Motoren, Propeller und Akku wollen noch eingesetzt und angeschlossen werden. Dabei sollte man sich peinlichst genau an die etwas kryptische Anleitung halten. Werden die Motoren nicht exakt in ihren vorgesehenen Halterungen installiert, hebt der Flexbot nicht ab. Gute Idee: Wem das Gehäuse des Fluggeräts nicht zusagt, der spendiert seinem Quadrokopter ein neues aus dem 3D-Drucker. Passende Vorlagen können Sie aus dem Internet herunterladen (siehe c't-Link) und mit kostenloser 3D-Software wie SketchUp Make oder netfabb Basic nach Ihren Wünschen bearbeiten.

Dem Quadrokopter liegt keine Fernbedienung bei; gesteuert wird er über eine kostenlose App für iOS und Android. Sie punktet mit einer klar strukturierten Benutzeroberfläche und stellte im Test in wenigen Sekunden eine stabile Bluetooth-Verbindung zum Flexbot her. Wer Steuerknüppel gewohnt ist, tut sich mit der Touch-Steuerung anfangs unter Umständen schwer. Bevor wir sichere und präzise Flugmanöver vollführen konnten, musste der Flexbot einige Abstürze einstecken. Dabei erwies er sich aber als äußerst robust. Selbst mehrere Crashs aus eineinhalb Metern Höhe auf Parkettboden richteten keinen nennenswerten Schaden an. Für den Fall der Fälle liegen je zwei Ersatzmotoren und -rotoren mit in der Schachtel.

Hat man den fummeligen Aufbau erfolgreich absolviert und sich an die Touch-Steuerung gewöhnt, belohnt einen der Flexbot mit filigranen Flugmanövern, guter Ausdauer und stattlichem Tempo. (mre@ct.de)

c't Deutsche Anleitung, 3D-Druckvorlagen: ct.de/yrtx

Flexbot

Quadrokopter-Bausatz	
Vertrieb	Conrad Electronic, www.conrad.com
Systemanf.	Android ab 4.3, iOS ab 6.1
Preis	80 €

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Wendemeister

Die Stecker des USB-2.0-Kabels von Renkforce passen in beiden Steckrichtungen in die Buchsen von PCs, Ladegeräten und Smartphones.

Im Scherz heißt es über USB-Stecker, dass man sie stets dreimal einstöpselt: Beim ersten Mal vermeintlich falsch herum, beim zweiten Versuch wirklich falsch und erst danach richtig. Anschlusskabel mit verdrehsicheren USB-Steckern lösen dieses Problemchen, allen voran der neue „Typ C"-Stecker. Doch den findet man erst an wenigen neuen Geräten mit USB 3.0/3.1. Für ältere mit USB 2.0 ist das Renkforce-Kabel gedacht, das an beiden Enden modifizierte Stecker besitzt, die in beide Steckrichtungen in Buchsen vom Typ A (Host-Seite) und Micro-B (Geräteseite) passen.

Wie ein Kabel mit normalen Steckern dieser Typen überträgt es Strom und Daten, Letztere maximal mit HighSpeed-Geschwindigkeit – also nicht im SuperSpeed-Modus von USB 3.0. Laut Datenblatt ist das Kabel für den in der USB-2.0-Spezifikation festgelegten Maximalstrom von 0,5 Ampere ausgelegt, wir konnten aber auch 1,5 A übertragen. Dabei fällt in der langen, recht dünnen und flexiblen Strippe möglicherweise etwas mehr Spannung ab, als in kürzeren Kabeln mit dickeren Adern.

Wendbare Stecker verletzen streng genommen die USB-2.0-Spezifikation, weil die eben keine solchen vorsieht. Je nach Buchse lassen sich die Stecker etwas hakeliger einstecken. Man sollte sie also gefühlvoll einstöpseln, vor allem auf der Micro-B-Seite: Mit einem etwas zwielichtigen Micro-USB-Adapter für den Lightning-Anschluss von iPhones und iPads kam es sogar zum Kurzschluss und nach einem zweiten Steckversuch waren die winzigen Kontakte im Kabelstecker kaputt. Trotzdem: ein etwas teures, aber praktisches Kabel für Leute, die das Gefummel leid sind. (ciw@ct.de)

Renkforce USB 2.0 A/ Micro-B Anschlusskabel

USB-Kabel mit wendbaren Steckern Typ A und Micro-B	
Hersteller	Conrad Electronic, www.conrad.de
Bestellnummer	1379688
Eigenschaften	USB-2.0-Kabel, 1 Meter lang, Stecker passen in beide Steckrichtungen
Preis	15 €

Klein und schnell

Die erste Micro-SD-Karte mit UHS-II-Interface kommt von Lexar. Beim Lesen hängt die Professional 1000x alle anderen MicroSD-Karten ab, beim Schreiben erreicht sie nur durchschnittliche Werte.

SD-Karten mit UHS-II-Interface versprechen neue Geschwindigkeitsrekorde. Knapp 300 MByte/s schaffen die schnellsten Karten, sowohl beim Lesen als auch beim Schreiben. Lexar bringt nun die erste UHS-II-Karte im Micro-SD-Format auf den Markt, ein passender USB-3.0-Kartenleser ist dabei.

UHS-II-Karten lassen sich in zwei verschiedenen Modi betreiben: die höchste Geschwindigkeit erreichen sie im Half-Duplex-Mode, im Full-Duplex-Mode arbeiten die Karten bidirektional und können so theoretisch gleichzeitig mit rund 150 MByte/s beschrieben und ausgelesen werden. So arbeitet auch die Lexar-Karte.

Mit dem mitgelieferten Micro-SD-Adapter erreichte die Lexar 1000x die angegebene Leserate von 150 MByte/s, beim Schreiben kam sie jedoch nur auf rund 50 MByte/s – andere Micro-SD-Karten schaffen bis zu 90 MByte/s. Ebenfalls 50 MByte/s erreichte die Karte beim Schreiben in einem UHS-I-Kartenleser, beim Lesen reizte sie das ältere Interface aus und erreichte fast 90 MByte/s.

Im Smartphone kann die Karte ihre Geschwindigkeit nicht ausspielen. Selbst UHS-I-Slots sind hier noch recht selten, viele Smartphones arbeiten mit noch älteren und noch langsameren Standards. Wer jedoch mit seinem Smartphone viele Fotos und Videos aufnimmt und die Inhalte per Kartenleser auf dem PC sichert, profitiert von der hohen Geschwindigkeit. Andere Micro-SD-Karten mit 64 GByte Speicherplatz gibt es zwar bereits für weniger als 20 Euro, allerdings sind diese nicht nur beim Lesen, sondern auch beim Schreiben deutlich langsamer. (ll@ct.de)

Lexar Professional 1000x

Micro-SD-Karte mit UHS-II-Interface	
Hersteller	Lexar, www.lexar.de
Produktbezeichnung	LSDMI64GCBEU1000R
Lieferumfang	Micro-SD-Kartenleser
Preise	64 GByte (getestet): 65 €, 32 GByte (32 €), 128 GByte (108 €)

V-Stil

Der große Lüfter des Prozessorkühlers Grand Kama Cross 3 versorgt außer dem Prozessor auch umliegende Komponenten auf dem Mainboard mit kühler Luft.

Von den heute dominierenden Tower-Kühlern unterscheidet sich der Grand Kama Cross von Scythe in Aufbau und Größe deutlich. Das weit ausladende Lamellenpaket sitzt zusammen mit dem 14-cm-Lüfter hoch über der Grundplatte, aus der sich vier Heatpipes schlängeln. Im Unterschied zur Vorgängerversion hat der Hersteller die beiden mittleren durch dickere ersetzt. Ein Sägezahnprofil auf den Lamellen soll zudem Verwirbelungen reduzieren.

Zur leichteren Montage des Kühlers liegt ein langer dünner Schraubendreher bei, der zwischen den Rotorblättern und Heatpipes hindurch passt. Dennoch empfiehlt es sich, den Grand Kama Cross 3 außerhalb des PC auf das Board zu schrauben. Dabei sollte man beim Anbringen der Montageschienen auf die richtige Ausrichtung achten.

Tuckert die CPU im Leerlauf, läuft der große „Top-Blower" lediglich mit 500 U/min und ist dabei praktisch nicht zu hören (<0,1 Sone). Bei Volllast auf einem Core i7-6700K musste der Ventilator aber auf volle Drehzahl (1500 U/min) gehen, um die Kerntemperatur bei 85 °C zu halten. Dabei machte er ordentlich Lärm (2,0 Sone). Die Temperatur der Spannungswandler blieb mit 62 °C im grünen Bereich.

Der Scythe Grand Kama Cross passt auf alle gängigen Prozessoren und empfiehlt sich vor allem für Allround-PCs mit großem Gehäuse und Quad-Core-CPUs mittlerer Leistung. Bei High-End-Prozessoren und übertakteten Systeme arbeiten leistungsfähigere Tower-Kühler leiser, sie erfordern allerdings zusätzliche Gehäuselüfter für die Spannungswandler. (chh@ct.de)

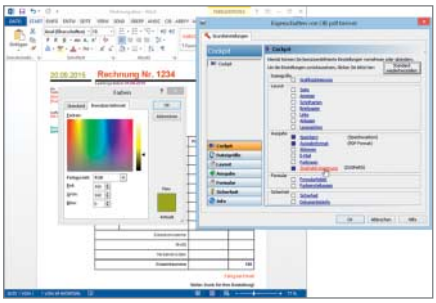
Grand Kama Cross 3

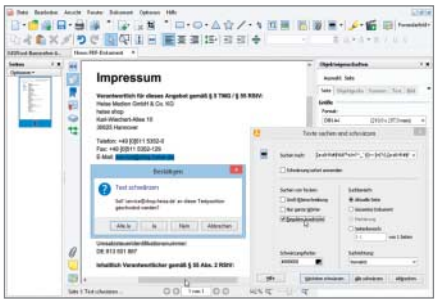
Top-Blower-Kühler für Prozessoren	
Hersteller	Scythe, www.scythe-eu.com
Abmessungen (H × B × T)	14,5 cm × 17,1 cm × 14,0 cm
Gewicht	790 g
Lüfter	14 cm, 4-Pin (PWM)
Preis	40 €

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien





PDF mit Datenschatz

CIB pdf brewer wandelt nicht nur beliebige Dokumente nach PDF, sondern fertigt auch PDF-Rechnungen inklusive eingebettetem XML-Datensatz, sogenannte ZUGFeRD-Rechnungen gemäß Archivierungsstandard PDF/A-3.

CIB pdf brewer ist ein klassischer, einfacher PDF-Konverter, der sich als virtueller Drucker installiert und somit systemweit zur Verfügung steht. In der aktuellen Version hat er sich darauf spezialisiert, Word-Vorlagen in ausfüllbare PDF-Formulare und Rechnungen in ZUGFeRD-konformes PDF/A umzuwandeln.

Ein ZUGFeRD-PDF besteht aus einem visuellen Abbild der Rechnung, das direkt über die Drucken-Funktion erzeugt wird, sowie einem eingebetteten XML-Datensatz für die maschinelle Verarbeitung. Dieser enthält alle relevanten Daten wie das Rechnungsdatum, den Empfänger, die Positionen und den Endbetrag. Damit CIB pdf brewer die Daten findet, muss der Anwender die entsprechenden Textstellen in der Rechnungsvorlage farbig markieren: Der Rechnungsersteller wird beispielsweise in einem bestimmten Grün gefärbt, das Rechnungsdatum gelb, der Endbetrag lila und so weiter. Während der PDF-Erzeugung interpretiert ein Tool namens markUp den markierten Text, fertigt daraus die XML-Datei und färbt den Text wieder in Einheits-Schwarz. Sogar eine Plausibilitätsprüfung findet statt, etwa ob der als Datum markierte Text in einem zulässigen Format vorliegt.

Damit bietet CIB pdf brewer auch kleineren Unternehmen eine bestechend einfache Lösung, um Rechnungsvorlagen beliebiger Anwendungen auf elektronischen Rechnungsversand umzustellen.

(atr@ct.de)

c't Testversion, Lizenzmodell: ct.de/yzjh

CIB pdf brewer 2.9 Pro&Form	
PDF-Konverter	
Hersteller	CIB GmbH, www.cib.de
Systemanf.	Windows Vista / 7 / 8
Preis	59 € (ohne Formular-Unterstützung: 19 €); 0,10 € pro erstellter Rechnung, Details siehe c't-Link

Kleines PDF-Paket

PDFEditor von PixelPlanet bietet sich mit seinem reduzierten Funktionsumfang für alltägliche Aufgaben im Büro an.

Nicht jeder braucht ein voll ausgestattetes PDF-Paket. Den Büro-Alltag bewältigt man häufig mit einer übersichtlichen Werkzeugsammlung besser. Eine solche Acrobat-Alternative will PixelPlanet mit seiner knapp 80 Euro teuren Kombination aus einfachem PDF-Editor und PDF-Erzeuger bieten: Damit lassen sich PDF-Inhalte kommentieren, Textpassagen korrigieren oder schwärzen, Bilder und Grafiken ändern sowie Formulare gestalten.

Die meisten Werkzeuge zum Bearbeiten und Analysieren sind in Leisten rund um das Dokument untergebracht. Das hilft vor allem bei der Formularerstellung, weil man Feldeigenschaften schnell ändern kann. Hier fehlen allerdings noch formatierte Felder, um die Eingabemöglichkeiten zu beschränken.

Eine Besonderheit ist die Schwärzen-Funktion, die auch reguläre Ausdrücke interpretiert: Damit lassen sich vertrauliche Informationen, die ein bestimmtes Muster aufweisen – etwa E-Mail-Adressen, Telefonnummern und Bankverbindungsdaten – automatisch oder Schritt für Schritt aus den Seiten eines Dokuments tilgen. Text lässt sich absatzweise bearbeiten, sogar Tabellentext bleibt nach Änderungen sauber auf Linie; Listen hingegen verschieben sich.

Die Kommentarabteilung ist zu mager ausgestattet und nicht ganz ausgereift: Text in Kommentaren wird nicht umbrochen, Handschrift-Markierungen bleiben trotz Glättung fransig. Grafiklastige Dokumente lädt der Editor sehr langsam.

PDFEditor besticht durch Reduktion aufs Wesentliche und seine Schwärzen-Funktion, die in dieser Preisklasse eine Besonderheit ist. Gute Kommentar-Tools als Ergänzung bietet der kostenlose PDF-XChange Viewer. (atr@ct.de)

PDFEditor 3.0	
PDF-Bearbeitung	
Hersteller	PixelPlanet, www.pixelplanet.de
Systemanforderung	Windows ab XP
Preis	79 €

Bildfabrik

Corel verbessert in PaintShop Pro X8 bestehende Funktionen. Der Raw-Import bekommt eine automatische Objektivkorrektur und die Stapelverarbeitung einen Assistenten.

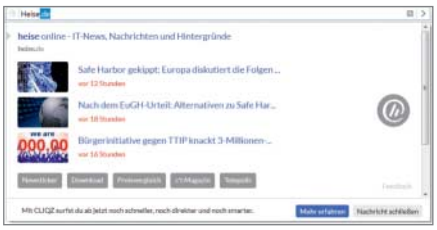
Die großen Revolutionen hat PaintShop Pro hinter sich: Bildverwaltung und Raw-Bearbeitung kamen in Version X3, die Umstellung auf 64 Bit mit X6. In Version X8 pflegt Corel Details. Der Raw-Import-Dialog korrigiert Objektivfehler. Er erkennt allerdings das Objektiv nicht, was eine leichte Übung wäre. Stattdessen muss man es aus einer Liste auswählen. Spürbar korrigiert das Programm nur Vignettierung. Die Raw-Entwicklung bleibt weit hinter den Konkurrenten Capture One und Lightroom zurück. Aufhellen und Kontrast verstärken funktioniert, Weißabgleichpipette und Werkzeuge zur Korrektur von Schatten und Lichtern bietet das Programm nicht.

Der intelligente Auswahlpinsel kann nun bis zu 3000 Pixel breit sein. Außerdem kann man die Toleranz der Kantenerkennung regeln und eine weiche Kante einstellen. Damit lässt sich ein Motiv mit etwas Geduld sauber freistellen. Ein Lichtblick ist die verbesserte Stapelverarbeitung. PaintShop Pro führt seit eh und je Python-Skripte aus; nun ist ein Assistent hinzugekommen, in dem man auf einfache Weise Fotos laden und Aktionen auswählen kann. So lässt sich eine Bildersammlung mit Wasserzeichen und in verringerter Auflösung exportieren.

PaintShop Pro wird seit Jahren kaum besser. Ein Upgrade lohnt sich höchstens von der letzten 32-Bit-Version X5. Das kostet aber den vollen Preis. Die Ultimate-Version bringt für 20 Euro Aufpreis das Fotokorrektur-Plug-in Perfectly Clear 2 SE, den Raw-Entwickler AfterShot 2 und die Bildbearbeitung Perfect Effects 9.5 Basic Edition mit – diese Beigaben lohnen mehr als das Hauptprogramm. (akr@ct.de)

PaintShop Pro X8 Ultimate	
Bildbearbeitung	
Hersteller	Corel, www.corel.de
Systemanforderung	Windows ab XP
Preis	90 € (Upgrade 70 €)

© Copyright by Heise Medien



Zielführend

Cliqz bohrt die Such- und Adressleiste von Firefox mit Vorschlägen und Abkürzungen auf.

Wer etwas mit Firefox sucht, der tippt es in die kombinierte Such- und Adressleiste ein. Gibt er keine vollständige Adresse ein, landet er auf der Trefferseite von Google, Bing oder Co., wo er sich den passenden Treffer heraussuchen und anklicken muss – meist zu umständlich.

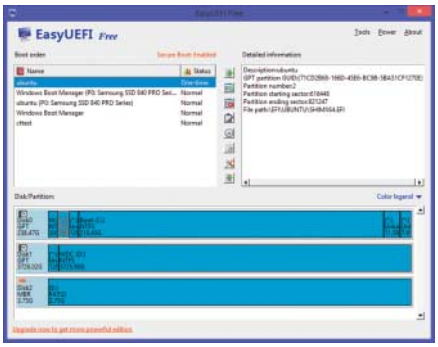
Cliqz macht sich zunutze, dass Surfer meist nicht nach unbekannten Informationen fahnden, sondern eine konkrete Navigationsabsicht verfolgen. Oft tippen sie den Namen einer bereits bekannten und besuchten Site ein. Cliqz soll in solchen und auch vielen anderen Fällen den Umweg über die Suchmaschinen-Trefferseite ersparen. Dazu macht es, während der Benutzer tippt, Vorschläge in Form eines Dropdown-Menüs unter der Adressleiste.

Mehr noch: Zu beliebten Sites präsentiert Cliqz nützliche Deep Links, bei Amazon etwa zu „Mein Konto“ und „Sonderangebote“, bei Nachrichtenseiten wie Heise zu häufig angeklickten Meldungen. Darüber hinaus kennt Cliqz Direktbefehle, die unterhalb der Adresszeile aktuelle Informationen einblenden: „Wetter <Ortsname>“ die Vorhersage, „Flug <Flugnummer>“ den Flugstatus, „Aktie <Firmenname>“ den Börsenkurs. Weiß Cliqz einmal nicht weiter, bietet es Links zu DuckDuckGo und Google an.

Für seine Vorschläge benutzt die Erweiterung die Browserhistorie und die Lesezeichen des Benutzers, die sie lokal auswertet. Außerdem analysiert der in Deutschland ansässige Betreiber die URLs und Verweildauern auf Websites, die von der Gesamtheit der Cliqz-Nutzer besucht werden – völlig anonymisiert, wie das Unternehmen betont. Alles in allem ist Cliqz eine nützliche Surf-Abkürzung. (jo@ct.de)

c't Download von Cliqz: ct.de/y1mq

Cliqz	
Navigations-Add-on für Firefox	
Hersteller	Cliqz GmbH, https://cliqz.com
Systemanforderung	Firefox ab Version 10
Preis	**kostenlos**



UEFI-Kombizange

Sind mehrere Betriebssysteme auf einem PC oder Notebook mit UEFI-BIOS installiert, kann die Boot-Reihenfolge durcheinandergeraten. Unter Windows hilft dann EasyUEFI.

Zu den tückischen Eigenschaften des UEFI-BIOS gehört, dass es Boot-Verweise auf installierte Betriebssysteme in seinem Flash-Speicher verewigt. Geraten diese Einträge durcheinander, stört oder verhindert das jeden Systemstart. Mit dem Windows-Programm EasyUEFI kann man die Reihenfolge der UEFI-Boot-Einträge ändern, Einträge verändern, löschen und neu anlegen. EasyUEFI funktioniert nur, wenn Windows im UEFI-Modus installiert ist. Für Windows Server und gewerblichen Einsatz ist das kostenpflichtige EasyUEFI Enterprise nötig.

EasyUEFI schreibt direkt in den Konfigurationsspeicher des Mainboards. Die Boot-Einträge stehen in sogenannten NVRAM-Variablen, die das UEFI-BIOS in seinem Flash-Speicher sichert. Die Variablen lassen sich auch mit unkomfortablen Bordwerkzeugen von Windows (bcdedit) und Linux (efibootmgr) bearbeiten. EasyUEFI bringt einen schneller zum Ziel, auch wenn die Software kein Meisterstück in Bezug auf Gestaltung und Nutzerführung ist. Außerdem muss der Nutzer das UEFI-Boot-Konzept verstanden haben: Trägt man falsche Parameter ein, bootet das System nicht mehr.

Ein einmal installiertes EasyUEFI lässt sich auf einen USB-Stick kopieren und davon starten. Auf Knopfdruck erzeugt die Software ein bootfähiges Windows-PE-Image, das man zusammen mit dem EasyUEFI-Programmcode auf einen USB-Stick schreiben kann: für Notfälle. Aus einem laufenden Windows heraus kann EasyUEFI einen Neustart auslösen, der ins BIOS-Setup führt. Trotz einiger Ungereimtheiten ist EasyUEFI ein nützliches Tool. (ciw@ct.de)

EasyUEFI Free 2.3	
Tool zum Bearbeiten von UEFI-Boot-Einträgen	
Hersteller	EasyUEFI Team, www.easyuefi.com
Systemanf.	Windows ab Vista, installiert im UEFI-Modus, Enterprise-Version: auch Windows Server ab 2008
Preis	29,95 US-$ (Enterprise-Vesion) **kostenlos** (Free-Version)

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Wolkenschließfach

Der Speicherdienst SecureSafe bewahrt Passwörter und synchronisiert Dokumente in der Cloud mit End-to-End-Verschlüsselung und Weitergabe-Optionen.

Mit einem Konto bei SecureSafe.com erhält man bis zu dreierlei unterschiedliche Speicheroptionen in der Cloud: einen Passwort-Safe, einen persönlichen und einen oder mehrere teamweit nutzbare Dokumentenspeicher, sogenannte Teamspaces. Alles, was man mit SecureSafe speichert, wird auf dem Endgerät verschlüsselt, auf schweizerischen Servern gelagert und erst bei Verwendung lokal wieder entschlüsselt.

Standardmäßig ist der Dienst über Clients für Windows und Mac OS zu nutzen. Diese synchronisieren wählbare Festplatten-Verzeichnisse regelmäßig mit dem Cloudspeicher. Unabhängig davon kann man über iOS- und Android-Apps oder über ein Web-Frontend Dokumente manuell hoch- und herunterladen, Passwörter eingeben und anwenden. Derzeit setzt die Web-Schnittstelle auf Flash-Routinen auf, wird aber laut Anbieter in Kürze auf Basis von JavaScript neu herauskommen.

Anzeige

Geschützte Dokumente und Einladungen in einen Teamspace übermittelt SecureSafe als Link per E-Mail. Das Ziel kann man aber nur mit einem Passwort zum Beispiel aus einer SMS entschlüsseln.

Der Passwort-Safe ist etwas umständlich zu gebrauchen, indem man zuerst sein Anmeldepasswort für SecureSafe erneut eingeben muss. Dann öffnet man die notierte Web-Adresse, die im Idealfall schon den Anwendernamen umfasst. Anschließend klickt man im Safe auf das Passwort. Die Software lädt es dann herunter, dekodiert es und kopiert es für einige Sekunden in die Zwischenablage, von wo aus man es in die Webseite übertragen kann.

Dokumente in einem Teamspace sind mit einstellbaren Rechten für alle Team-Mitglieder zugänglich, Dokumente im persönlichen Speicher nur für den Kontoinhaber. Per „Secure Send“ kann man verschlüsselte Inhalte in einen gesonderten Speicherbereich kopieren, einen Link dorthin an den Empfänger schicken. Den dafür passenden Schlüssel übermittelt SecureSafe per SMS oder der Absender auf anderem Wege nach Ablesen vom Bildschirm. Für den Fall seines Todes kann der Inhaber außerdem Begünstigte nennen, die den Zugriff auf bestimmte Speicherinhalte erben sollen. Dann übergibt er Personen seiner Wahl einen Aktivierungscode, mit dem sie den Schlüsselversand an die Erben veranlassen können. Der erfolgt allerdings erst nach einer Frist, in welcher der Kontoinhaber einen irrtümlich eingegebenen Aktivierungscode annullieren kann.

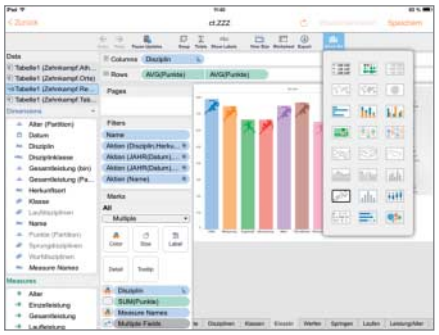
Alle Aktivitäten dokumentiert SecureSafe auf dem Server und auf Wunsch per E-Mail. Der Dienst baut auf hochsichere Techniken wie Zwei-Faktor-Authentifizierung und glänzt mit sehr umfangreichen, schlüssigen FAQ-Erklärungen im Web. Der rein schweizerische Anbieter agiert sehr transparent und erscheint vergleichsweise sicher vor ausländischen Einflussnahmen. Allerdings haben wir eine unverhohlene Lücke im Konzept entdeckt: Beim Einrichten eines Kontos errechnet der Server einen Recovery-Code, den sich der Anwender in Form eines PDF-Dokuments zuschicken lassen kann, um auch bei Verlust des Login-Passworts Zugang zu seinen Daten zu erhalten. Diesen Code könnte SecureSafe mitschreiben und missbrauchen.

Zum Beispiel mit den Vorkehrungen für den Todesfall tut sich SecureSafe sinnvoll vor anderen Cloudspeichern hervor, und sofern man der Seriosität des Anbieters vertraut, kann man diesen Dienst als genauso sicher vor externen Schnüfflern einstufen wie etwa Tresorit oder TeamDrive aus dem Vergleichstest in c't 19/15. Im selben Format wie dort haben wir die Merkmale zu SecureSafe als Tabelle zum Download bereitgestellt. (hps@ct.de)

c't Merkmal-Tabelle: ct.de/y7q2

SecureSafe	
Sicherer Cloud-Speicherdienst	
Anbieter	DSwiss AG, www.securesafe.com
Systemanf.	Windows, OS X oder Browser mit Flash-Plug-in
Preis	**kostenlos**, 4 € je Monat (Einzelnutzer) oder 9 € je Nutzer und Monat ab 3 Nutzer

© Copyright by Heise Medien



Durchblick per Fingerzeig

Mit der iPad-App Tableau Mobile kann man Datenanalysen von einem Tableau-Server grundlegend überarbeiten oder neue anlegen. Vieles geht wie am Desktop – aber nicht alles.

Mit den Business-Intelligence-Anwendungen von Tableau lassen sich komplexe Datenbestände analysieren und grafisch verdeutlichen (s. c't 26/14, S. 162). Über Tableau Server oder den Webdienst Tableau Online finden die Auswertungen mit Passwortschutz ins Web. Mit dem kostenlosen Tableau Mobile kann man sie nicht nur betrachten, sondern auch überarbeiten oder neue anlegen.

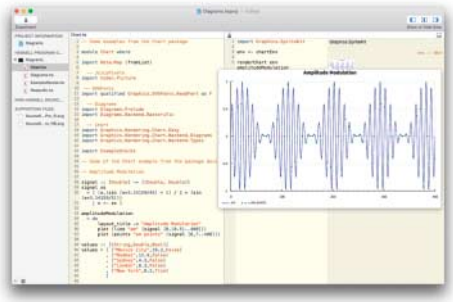
Anders als Safari Mobile, das wertvolle Display-Fläche für Elemente der Tableau-Webseite verschwendet, nutzt die App beim Betrachten das ganze Display. Sie offeriert einen Snapshot-Modus und einen Live-Modus. In Ersterem sind Tableau-Aktionen, etwa zur Auswahl eines Grafik-Elements, deaktiviert, sodass man die Anzeige ungestört verschieben und zoomen kann. Im Live-View-Modus wird die Betrachtung interaktiv, und die Schaltfläche „Bearbeiten“ fördert die meisten Bedienelemente zu Tage, mit denen man in der Desktop-Anwendung Arbeitsmappen programmiert. Das funktioniert sehr gut, nur kann man mit der App weder Trends errechnen noch Aktionen definieren, um etwa Grafiken miteinander zu verknüpfen. Auch die Komposition von Dashboards und Stories bleibt der Desktop-Version von Tableau vorbehalten.

Unterm Strich kann Tableau Mobile zwar nicht alle Fähigkeiten der mächtigen BI-Produktlinie ausreizen, doch um Analysen unterwegs zu präsentieren, zu überarbeiten oder zu erweitern, ist die App ein praktisches und gut benutzbares Werkzeug.

(hps@ct.de)

Tableau Mobile

Business-Intelligence-Frontend	
Hersteller	Tableau, www.tableau.com
Systemanf.	iOS ab Version 8
Preis	**kostenlos** (Tableau Online: 500 € / Nutzer u. Jahr)



Haskell-Spielwiese

Die Entwicklungsumgebung Haskell for Mac ist eine interaktive Spielwiese, in der man Code während der Entwicklung bequem ausprobieren kann.

Die funktionale Programmiersprache Haskell ist Open Source und hat eine sehr rege Community. Einen bequemen Einstieg ermöglicht die integrierte Entwicklungsumgebung Haskell for Mac: Sie ist aus dem Mac App Store sofort startklar.

Links schreibt man den Code für ein Modul, wobei dieser im Hintergrund ständig kompiliert wird. So erscheinen und verschwinden Fehlermeldungen gleich während des Tippens. Cmd+I liefert bequem Typ-Infos zum markierten Ausdruck. Zu jedem Modul gibt es rechts eine Spielwiese (Playground). Hier kann man Funktionen aus dem Modul mit Beispieldaten aufrufen und sich die Ergebnisse und ihre Typen ansehen. Auch hier gilt: Alles wird ständig neu ausgeführt, sodass man bei Änderungen am Modulcode auch sofort die Änderungen in den Beispielberechnungen sehen kann.

HfM bringt Haskell-Bindings für Apples Grafikbibliothek SpriteKit mit. So kann man mit wenigen Zeilen Haskell auch bunte Bilder auf den Schirm bringen, einschließlich Animationen und Interaktion. Enthalten ist LTS Haskell 2.20 mit GHC 7.8, also nicht der allerneuste Stand von Compiler und Libraries. Die integrierten Libraries lassen sich nicht aktualisieren oder erweitern.

Gespeicherte HfM-Projekte haben kein proprietäres Format, sondern sind Haskell-übliche Cabal-Pakete. Als solche lassen sie sich weitergeben und mit dem Kommandozeilen-Compiler auch zu Standalone-Programmen kompilieren. In HfM selbst fehlt diese Möglichkeit – es ist eben eine reine Spielwiese. (bo@ct.de)

Haskell for Mac

Integrierte Haskell-Entwicklungsumgebung	
Hersteller	Manuel Chakravarty
Vertrieb	Mac App Store
Systemanforderungen	OS X ab 10.10, 64-Bit-CPU
Preis	20 €

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Achim Barczok

Scharfe Bücher

Tolino Shine 2HD und Vision 3HD mit Full-HD-Display und besserer LED-Beleuchtung

Bisher punkten die Tolino-Reader gegenüber dem Kindle vor allem mit dem offeneren Format Epub. Mit der aktuellen Generation schließt das Lesegerät für E-Books auch bei der Hardware auf.

Der E-Book-Reader Tolino ist ein Gemeinschaftsprojekt der Telekom und diverser Buchhändler; unter anderem Thalia und Hugendubel verkaufen das Lesegerät in ihren Filialen. Zur Buchmesse in Frankfurt hat die Allianz zwei neue Reader auf den Markt gebracht: Der Tolino Vision 3HD und der Shine 2HD sollen beide Ende Oktober auf den Markt kommen und werden dann bei allen Partnern online oder in ihren Buchläden erhältlich sein.

Beide Reader sind sich in puncto Hardware ziemlich ähnlich, doch dem Spitzenmodell Vision 3HD hat Tolino ein paar Premium-Features wie ein wassergeschütztes Gehäuse verpasst. Das Innenleben ist mit einer Plastikschicht von HZO laminiert: Wasser kann also ins Gehäuseinnere eindringen, ohne dass die Hardware beschädigt wird. Den Badewannentest inklusive kurzem Untertauchen überstand der Tolino Vision im Test ohne Probleme.

Gehäuse, Bedienung

Das Gehäuse des Tolino Vision 3HD hat sich zum Vorgänger Vision 2 nicht geändert; weiterhin hat er eine plane Vorderseite wie bei einem Tablet. Der Reader ist so groß und so handlich wie die Konkurrenten Kindle Paperwhite und Kobo Glo HD und hebt sich optisch vor allem durch seine abgerundeten Ecken ab. Geblättert wird über den Touchscreen per Tipper oder Wischgeste, extra Blättertasten wie beim Kindle Voyage gibt es nicht. Alternativ zum Touchscreen kann man auch zur nächsten Seite wechseln, indem man deutlich, aber nicht unbedingt fest auf die Rückseite des Tolinos tippt. Damit kann man den Reader auch prima einhändig bedienen, wir empfanden die dafür nötige Handstellung aber bei längerem Lesen als unangenehm – das ist aber letztlich Geschmackssache.

Der Shine 2HD hat gegenüber dem Vorgänger dagegen ein komplettes Redesign verpasst bekommen: Er ist aus Plastik und hat nun die fast identischen Gehäusemaße wie der teurere Vision und ist nur unwesentlich dicker, weil hier das Display nicht unter einer planen Scheibe steckt, sondern im Plastikrahmen eingelassen ist. Der Ergonomie tut dies aber keinen Abbruch, zumal manch einer die fühlbare Kante zwischen Rahmen und Touchscreen sogar als angenehmer empfindet. Die mechanische Home-Taste des Shine hat einen schwachen Druckpunkt, lässt sich aber noch gut bedienen. Blättern übers Klopfen auf die Rückseite wie beim Vision geht nicht.

Beide Reader haben einen 2 GByte großen Speicher, keinen MicroSD-Slot und einen 1 GHz schnellen Freescale-Prozessor. Blättern klappte im Test bei beiden mit etwa 0,6 Sekunden pro Seite so flott, wie man es von einem E-Reader erwartet. Das von vielen als lästig empfundene Invertieren des Bildschirminhalts fällt beim Lesen weg, nur beim Navigieren im Menü, in PDFs im Schnellblättermodus und wenigen anderen Sonderfällen wird das Display beim Seitenwechsel für einen kurzen Moment schwarz. Laufzeitmessungen im Labor konnten wir bis zum Druckschluss noch nicht abschließen – dazu halten beide zu lange durch. Nach den ersten Eindrücken ist aber von ähnlich langen Laufzeiten wie bei der Konkurrenz auszugehen.

Display

Tolino schließt mit den Displays der neuen Modelle zu Kindle und Kobo auf: Der Vision 3HD und der Shine 2HD haben E-Ink-Panels der aktuellen Carta-Generation mit Full-HD-Auflösung auf 6 Zoll Diagonale (300 dpi). Nicht nur sehen dadurch Buchtexte

Kontrast und LED

Reader	Kontrast bei ausgeschalteter LED[1]	Kontrast bei eingeschalteter LED[2]	Leuchtdichteregelbereich [cd/m²] ◀besser▶	Ausleuchtung [Prozent] besser▶
Tolino Shine 2HD	6,9:1	17:1	0,8/78	85
Tolino Vision 3HD	8,7:1	18:1	2,2/122	83
zum Vergleich				
Tolino Vision 2	6,3:1	12:1	2,1/55	78
Amazon Kindle Paperwhite 2015	6,1:1	17:1	0,05/111	82
Amazon Kindle Voyage	8,8:1	25,5:1	0,01/123	89
Kobo Aura H2O	8,8:1	22,7:1	0,4/92	83
			50 cd/m²	

[1] Reflexionsmessung über einer Lichtquelle mit 1000 cd/m² (Studiobeleuchtung), Mittelwert aus 5 Messungen; zum Vergleich: Diese c't hat einen Kontrast von 14,7:1

[2] gemessen bei 50 cd/m² in abgedunkelter Umgebung

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Zum Vergleich stark vergrößert: Tolino Vision 2 aus dem Vorjahr (links), Tolino Vision 3HD (rechts)

angenehm scharf aus, auch in den Menüs wirkt alles feiner – ein Riesenunterschied zu den Vorgängermodellen. Den Kontrast hat Tolino ebenfalls erhöht: Bei eingeschalteter LED wirkt der Spitzenreiter Kindle Voyage zwar noch ein ganzes Stück kontrastreicher, bei ausgeschalteter LED liegen sie aber gleichauf – gut lesen kann man darauf allemal.

Die zuschaltbaren und sehr fein justierbaren LEDs leuchten jetzt heller und gleichmäßiger, der Vision 3HD kommt sogar auf bis zu 122 cd/m². Dazu muss man allerdings tricksen und in den Einstellungen lange auf das große Sonnensymbol drücken, sonst ist bei etwa 60 cd/m² Schluss. Die für LED-Lampen typischen leichten Schatten konnten wir auch bei den aktuellen Tolinos am unteren und oberen Rand erkennen, sie stören beim Lesen aber nicht weiter.

Software

War die Software beim ersten Tolino noch der größte Schwachpunkt, wirkt sie bei den aktuellen Geräten ausgereift: Man kann unter anderem unterschiedliche Schrifttypen wählen, Zeilenlängen und Textausrichtung verändern, auch eine gute Silbentrennung gibt es. Wie es bei Readern Standard ist, kann man Notizen machen, Textstellen markieren und Wörter im Wörterbuch nachschlagen, allerdings sind diese Funktionen nicht ganz so komfortabel wie bei Kindle oder Kobo implementiert.

Tolinos Werbeversprechen eines offeneren Readers stimmte lange nur halb: Zwar ist der Tolino durch Einsatz des E-Book-Formats Epub schon immer kompatibel mit verschiedenen Shops, und gekaufte E-Books können anders als beim Kindle auch mit Readern von anderen Herstellern gelesen werden. Doch die meisten kostenpflichtigen E-Books waren bisher mit dem harten Kopierschutz Adobe DRM versehen, der die Nutzung ebenso einschränkt wie der Kopierschutz von Amazon. Das ändert sich aber gerade: Viele Buchverlage in Deutschland wechseln ihre Strategie und setzen statt auf Adobe DRM nun auf Epub mit Wasserzeichen als Kopierschutzmaßnahme. Solche Bücher lassen sich auch sehr leicht ohne Nutzerkonto auf beliebigen Geräten lesen, an den Partner ausleihen und sogar über Tools wie Calibre für den Kindle konvertieren. Wer sich den neuen Umberto Eco bei Thalia oder Hugendubel kauft, kann damit also mehr machen als mit der Kindle-Ausgabe des Werks.

Cloud und Shops

Per WLAN surft man auf dem Tolino oder kauft neue E-Books. Zusätzlich darf man Telekom-Hotspots kostenlos nutzen. Welcher Shop auf dem Tolino direkt erreichbar ist, hängt davon ab, wo der Reader gekauft wurde. Auf unseren Testgeräten mit Verknüpfung zu ebook.de und Thalia waren die Shops gut integriert: Hat man einmal ein Konto eröffnet und seine Bankdaten hinterlegt, ist das Kaufen neuer E-Books recht einfach und es gibt Leseproben, Bewertungen und gute Beschreibungen. Das Angebot an deutschsprachiger Literatur ist üppig, bei englischen E-Books und Independent-Titeln hat Amazon aber immer noch die Nase vorn.

Der Umgang mit Adobe DRM ist ebenfalls vergleichsweise einfach. Das ist auch deshalb praktisch, weil sich darüber Bücher und Zeitschriften aus Leihbibliotheken wie onleihe.de nutzen lassen. In der Tolino-Cloud können bis zu 25 GByte E-Books gelagert und zwischen verschiedenen Geräten synchronisiert werden, Thalia und Co. bieten auch Lese-Apps für Android und iOS an. E-Books aus anderen Shops oder direkt von der Festplatte lassen sich darin besser als in Amazons Kindle-Cloud speichern. Dafür ist das Synchronisieren des aktuellen Lesefortschritts und von Markierungen nicht immer zuverlässig.

Fazit

Für Besitzer älterer Tolino-Modelle lohnt sich der Umstieg, denn in den Kernkompetenzen Display, Beleuchtung, Bedienung und E-Book-Anzeige ziehen die Tolinos nun mit dem Kindle Paperwhite (ab 150 Euro) und Kobo Glo HD (145 Euro) gleich, nur der deutlich teurere Kindle Voyage (ab 190 Euro) bietet mehr. Lesen macht auf so einem scharfen und bei Bedarf schön beleuchteten Display einfach mehr Spaß. Tolino hat zwar deutlich weniger Software-Schmankerl als die Kindle-Modelle, dafür bekommt man viele aktuelle und ältere E-Books ohne Kopierschutz und ist damit offener unterwegs.

Die genauen Preise wollte uns Tolino noch nicht verraten, sie sollen aber auf dem Niveau der Vorgänger liegen (Vision 2: 150 Euro, Shine: 100 Euro). Den teureren Vision 3HD braucht man nur, wenn man den Reader auch mal in die Badewanne oder zum Camping in Schottland mitnehmen möchte oder die Klopfmethode zum Blättern schätzt; denn der technisch fast identische Shine 2HD taugt genauso gut zum Lesen. (acb@ct.de)

E-Book-Lesegeräte

Modell	Shine 2HD	Vision 3HD
Hersteller	Tolino, tolino.de	
Maße / Gewicht	16,4 cm × 11,3 cm × 0,9 cm / 180 g	16,3 cm × 11,4 cm × 0,8 cm / 175 g
Display-Technik / -Größe	EPD (E-Ink Carta) / 9 cm × 12,2 cm (6 Zoll)	
Display-Auflösung / Farbtiefe	1072 × 1448 Pixel (301 dpi) / 16 Graustufen	
Verfügbarer Speicherplatz / Speicherslot	2 GByte / –	
Touchscreen / Blättertasten / Blättern über Rückseite	✓ / – / –	✓ / – / ✓
WLAN / UMTS	b/g/n / –	
E-Books		
E-Book-Formate	Epub, PDF, TXT	
DRM-Formate	Adobe DRM (Epub, PDF)	
Kompatibilität Leihe/Flatrates	onleihe.de	
Schriftstufen / min. bis max. Schriftgröße[1]	7 / 2 bis 6,5 mm	
Einstellungen: Schriftarten / Zeilenabstand / Seitenränder	6 / ✓ / ✓	
Blocksatz / Flattersatz / Querformat	✓ / ✓ / ✓	
Volltextsuche im Buch / übergreifend	✓ / –	
Shop, Software		
Shop (integriert)	je nach Buchhändler[2]	
Shop: Bezahlarten / Rückgaberecht	je nach Buchhändler[2] / –	
Weitere Shops (über Web oder PC)	Shops mit Epub, PDF, Adobe DRM (u. a. ebook.de, Hugendubel, Thalia)	
Cloud-Anbindung	Tolino-Cloud (25 GByte)	
Wörterbücher	deu, eng, eng-deu, fra, ita, spa und viele weitere	
Webbrowser / Webdienst-Schnittstellen	✓ / –	
Gerätesperre / Gastzugang / ohne Account nutzbar	✓ / – / ✓	
Besonderheiten	Nutzung der Telekom -Hotspots kostenlos	Nutzung der Telekom-Hotspots kostenlos , wassergeschützt
Bewertung		
Bedienung / Performance	⊕ / ⊕	
Display / Beleuchtung	⊕⊕ / ⊕⊕	
Laufzeit	k. A.	
Darstellung E-Book (Epub, Mobi) / PDF	⊕ / ⊕	
Lesestoff integr. Shop dt./ eng.	je nach Buchhändler[2]	
Lesestoff allg. dt. / eng.	⊕ / ⊕	
Preise	bis Redaktionsschluss nicht bekannt gegeben	

[1] Buchstabengröße: Versalhöhe der Standardschrift in Epub bzw. AZW, Reader im Hochformat
[2] unter anderem Der Club/Bertelsmann, Hugendubel, Thalia, Weltbild.de und ebook.de

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht
✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Achim Barczok

Flach und flott

iPad mini 4: Mehr Performance, bessere Kamera

Beim iPad mini 4 hat Apple an den richtigen Details gefeilt. Das 8-Zoll-Tablet macht einen großen Schritt nach vorn mit Upgrades bei Kamera, Performance und Software – auch wenn die Neuerungen auf den ersten Blick unscheinbar sind.

Das iPad mini 4 sieht auf den ersten Blick wie der Vorgänger aus, doch schon beim In-die-Hand-nehmen bemerkt man einen Unterschied: Das Tablet ist mit 300 Gramm spürbar leichter und mit 6 mm Dicke dünner als das iPad mini 3. Dadurch ist es handlicher und fühlt sich kompakter an, allerdings passen Hüllen fürs alte iPad nicht mehr. Der 4:3-Formfaktor hat sich bei kleinen Tablets inzwischen durchgesetzt und ist nicht mehr ungewöhnlich – wenn auch bei Filmen die schwarzen Streifen nerven.

Auch sonst hat Apple sanft aufgefrischt, dabei aber an den richtigen Stellen verbessert: Wie beim großen iPad erreicht das iPad mini 4 jetzt den sRGB-Farbraum – inzwischen eigentlich Standard bei Mobilgeräten. Die satteren Farben bemerkt man sofort, nur die Panels der Sony- und AMOLED-Tablets zeigen kräftigere. Die Auflösung bleibt mit 326 dpi gleich, aber das Display leuchtet heller, hat einen höheren Kontrast und ist besser im Sonnenlicht lesbar. Alles in allem zieht es nun mit den großen iPads und den meisten High-End-Tablets mit Android gleich.

Den Prozessor hat Apple ebenfalls aufgewertet: Jetzt steckt ein A8-Dual-Core mit 1,5 GHz drin, der gegenüber dem Vorgänger eine etwa 25 Prozent höhere CPU-Leistung und bei der Grafik, je nach Benchmark sogar doppelt so hohe Frame-Rate schafft. Über den zuverlässigen Fingerabdrucksensor entsperrt man das Tablet jetzt etwas schneller.

Bessere Kamera und Multitasking

Die Rückseitenkamera hat nun 8 Megapixel und schießt deutlich bessere Fotos als das mini 3, was ehrlich gesagt nicht schwer ist. Mit einer ordentlichen Smartphone-Kamera kann das mini 4 aber nicht mithalten: Die Fotos sind zwar farbtreu und scharf, rauschen aber vor allem bei schlechten Lichtbedingungen, und einen Blitz gibt es nicht.

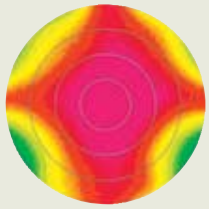
Wie bei den übrigen iPads gibt es zwei Modelle: Die WLAN-Variante unterstützt Bruttoraten bis zu 866 MBit/s (11ac, zwei Antennen, Dual-Band), die LTE-Version zusätzlich Mobilfunk mit maximal 150 MBit/s im Downlink. Die Laufzeiten haben sich nicht verbessert und gehen mit um die zehn Stunden beim WLAN-Surfen und 8,5 beim Videoschauen in Ordnung.

Ein iOS-9-Feature gibt es derzeit exklusiv für das iPad mini 4 und das iPad Air 2: Anwender können jetzt zwei Apps parallel benutzen. In dem eingeschränkten Multitasking-Modus teilen sich Apps im Quer- oder Hochformat den Bildschirm und bleiben zugleich aktiv. Das ist praktisch, wenn man mal gleichzeitig surfen und mailen möchte, allerdings sind bisher nur wenige Apps kompatibel – Entwickler müssen die Software für den Modus anpassen.

Fazit

Das iPad mini 4 kostet mindestens 390 Euro (WLAN, 16 GByte), doch ohne MicroSD-Slot ist der Speicher der günstigsten Variante selbst bei sparsamen Nutzern schnell voll. Ab 490 Euro (WLAN, 64 GByte) bekommt man ein schickes und gut ausgestattetes Gerät mit einer Top-Performance in der Mini-Tablet-Klasse. Wer nicht unbedingt Apple haben muss, findet vergleichbare Android-Tablets für weniger Geld: zum Beispiel das Samsung Galaxy Tab S2 8.0 oder das Sony Xperia Z3 Tablet Compact. (acb@ct.de)

Apple iPad mini 4

Mini-Tablet mit 8-Zoll-Display	
Betriebssystem / Bedienoberfläche	iOS 9.0.2
Prozessor / Kerne / Takt	Apple A8 / 2 / 1,5 GHz
Grafik	PowerVR GX6450
RAM / Flash-Speicher	2 GByte / 16, 64 od. 128 GByte
Wechselspeicher	–
WLAN / Dual-Band / alle 5-GHz-Bänder	802.11a/b/g/n-300/ac-866 / ✓ / ✓
Bluetooth / NFC / GPS	4.2 / – / nur LTE-Version
Fingerabdrucksensor / für VR-Brillen geeigneter Gyrosensor	✓ / ✓
Mobile Datenverbindung[1]	LTE-Version: LTE (150 MBit/s Down, 50 MBit/s Up), HSPA (42,2 MBit/s Down, 5,7 MBit/s Up)
Akkukapazität / austauschbar / drahtlos ladbar	19,3 Wh / – / –
Abmessungen (H × B × T)	20 cm × 13,5 cm × 0,61 cm
Gewicht	299 g
Display-Messungen	
Technik / Größe (Diagonale)	LCD (IPS) / 12 cm × 16 cm (7,9 Zoll)
Auflösung / Seitenverhältnis	1536 × 2048 Pixel (326 dpi) / 4:3
Helligkeitsregelbereich / Ausleuchtung	4 … 375 cd/m² / 92 %
Kontrast / Farbraum	1123:1 / sRGB
Blickwinkelabhängigkeit: Die runden Diagramme geben die Winkelabhängigkeit des Kontrasts wieder. Blaue Farbanteile stehen für niedrige, rötliche für hohe Kontraste. Kreise markieren die Blickwinkel in 20-Grad-Schritten. Im Idealfall wäre das ganze Bild pink. winkelabhängiger Kontrast: Kreise im 0 200 400 600	
Kamera, Laufzeit, Benchmarks	
Kamera-Auflösung Fotos / Video	3264 × 2448 (8 MPixel) / 1920 × 1080
Auto- / Touchfokus / Fotoleuchte (Anzahl)	✓ / ✓ / –
Selbstauslöser / HDR / Panorama / Zeitraffer	✓ / ✓ / ✓ / ✓
Frontkamera-Auflösung Fotos / Video	1280 × 960 / 1280 × 720
Laufzeit Spiele / Videos / WLAN bei normaler Helligkeit[2]	4,5 h / 8,5 h / 10 h
GFX Bench Metal 3.0 onscreen / 1080p offscreen	16 fps / 22,5 fps
3D Mark Ice Storm Unlimited	18818 Punkte
Geekbench Singlecore / Multicore	1712 / 3111 Punkte
Bewertung	
Bedienung / Performance	⊕⊕ / ⊕⊕
Ausstattung Software / Hardware	⊕ / ⊕
Display	⊕⊕
Laufzeit	⊕
Kamera Fotos / Videos	○ / ⊕
Varianten, Preise und Garantie	
Varianten	Silber, Gold, Grau
Garantie	1 Jahr
Preise	390 € (16 GByte), 490 € (64 GByte), 590 € (128 GByte) / LTE-Version: 510 € (16 GByte), 610 € (64 GByte) / 710 € (128 GByte)

[1] Herstellerangabe
[2] normale Helligkeit: 200 cd/m², Film 720p, Spiel: Asphalt 8, Surfen: Abruf einer Standardseite alle 30 Sekunden

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend
⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden
– nicht vorhanden k. A. keine Angabe

© Copyright by Heise Medien

Hannes A. Czerulla

Diamant mit Einschlüssen

Edel-Phablet Huawei Mate S

Wer bei Huawei bislang an Billig-Smartphones dachte, wird verblüfft sein, wenn er das Mate S in der Hand hat: Sas Android-Phablet mit edlem Alu-Gehäuse hat ein hochauflösendes AMOLED-Display und einen flinken Fingerabdrucksensor. Es kann aber nicht in allen Belangen mit der Konkurrenz mithalten.

Das Mate S demonstriert, dass Huawei nicht mehr nur Geräte für Sparfüchse herstellt. Es gehört zu den edelsten Smartphones, die wir bislang im Testlabor hatten. Dafür verantwortlich ist das matte Alugehäuse, das nicht nur makellos verarbeitet ist, sondern mit 8 Millimetern auch auffällig flach ausfällt. In die Kategorie „schick" fällt auch das Display: Dank AMOLED-Technik sind die Farben knackig und der Kontrast hoch. Nur Rot und Grün stellt die Anzeige etwas zu knallig dar. Die maximale Helligkeit von 373 cd/m² reicht aus: In der Sonne hat man mit leichten Spiegelungen zu kämpfen, erkennt aber stets die Bildschirminhalte. An der Display-Diagonale von 5,5 Zoll scheiden sich die Geister: Mit großen Händen stellt die Bedienung per Daumen kein Problem dar, mit kleineren ist nur die Zweihandbedienung möglich. Im Gegenzug bietet die Anzeige genug Platz, um komfortabel zu surfen, zu tippen oder Spiele zu bedienen. Full-HD-Auflösung (401 dpi) ist dabei völlig ausreichend und lässt keine Pixel erkennen.

Die hauseigene CPU Hisilicon Kirin 935 besteht aus zwei mal vier sparsamen Cortex-A53-Kernen. Die Leistung reicht für alles, was man mit einem Smartphone anstellen kann – inklusive Spiele. Diesen subjektiven Eindruck bestätigt unser Coremark-Benchmark, in dem das Mate S mit 5999 (Single-Thread) und 37841 Punkten (Multi-Thread) ausgezeichnete Werte erreicht. Die Grafik-Performance der GPU ist nicht ganz so hoch, reicht aber für aktuelle Spiele. Dennoch kam es gelegentlich zu minimalen Rucklern beim Scrollen auf Webseiten und in Apps.

Im Vergleich zu anderen Phablets gehört das Mate S weder zu den Langläufern noch zu den Kurzatmigen: Über 9 Stunden lang kann man Videos schauen oder fast 10 Stunden lang via WLAN surfen. Vergleichbare Konkurrenten wie das Samsung Galaxy Note 4 zeigen 17 Stunden lang Videos.

Die Kamera überzeugt mit scharfen, detailreichen Bildern mit realitätstreuen Farben. Im Freien überstrahlen helle Flächen ein klein bisschen, sonst gibt es aber nichts zu beanstanden. Videos dreht das Mate S maximal in Full-HD-Auflösung mit 60 fps.

Knöchel-Screen

Bei der Vorstellung des Mate S sprach der Hersteller von einem druckempfindlichen Display wie es das iPhone 6s hat – Force Touch genannt. In Deutschland gibt es das Huawei-Phablet aber bislang nur mit herkömmlichem Touch-Display und mit 32 GByte internem Speicher. Trotz alledem lässt sich auch das deutsche Modell auf unkonventionelle Weise bedienen, nämlich mit dem Fingerknöchel: Zeichnet man einen von vier vorgegebenen Buchstaben (c, e, m, w), startet das Gerät jeweils eine vom Anwender festgelegte App.

Auf der Gehäuserückseite sitzt der Fingerabdrucksensor, der genauso flott und zuverlässig reagiert wie der von iPhone, Galaxy S6 und Co. Er lässt sich auch als Touchpad nutzen, um in der Bildergalerie durch Fotos zu scrollen oder die Benachrichtigungsleiste per Fingerwisch zu öffnen. Die klassische Bedienung über den Touchscreen ist aber unkomplizierter und intuitiver.

Vom installierten Android 5.1.1 ist wenig wiederzuerkennen, da Huawei seinen hauseigenen Launcher EMUI 3.1 installiert. Hauptunterschied zum „puren" Android: Es gibt wie auf Apple-Geräten kein App-Menü. Stattdessen landet eine Verknüpfung für jede App auf den Startbildschirmen.

Für alle, die Wert auf ein großes Display und ein elegantes Äußeres legen, ist das Mate S ein empfehlenswerter Alltagsbegleiter – solange man vom Preis absieht und keine Vergleiche anstellt. Denn die Preisempfehlung ist bisher mit 650 Euro so hoch angesetzt, dass sogar der Klassenprimus Samsung Galaxy Note 4 für rund 540 Euro wie ein Schnäppchen wirkt. Letzterer bietet noch höhere Auflösung, längere Laufzeiten, bessere Performance und einen Eingabestift.

(hcz@ct.de)

Literatur

[1] Hannes A. Czerulla, Großsmartig, High-End-Phablets von Apple, Samsung und Co. im Vergleichstest, c't 1/15, S. 128

Huawei Mate S

Android-Smartphone	
Ausstattung	
Betriebssystem / Bedienoberfläche	Android 5.1.1 / EMUI 3.1
Prozessor / Kerne	Hisilicon Kirin 935 / 4 × 2,2 GHz, + 4 × 1,5 GHz
Grafik	ARM Mali-T628 MP4
Arbeits- / Flash-Speicher (frei)	3 GByte / 32 GByte (24,68 GByte)
Wechselspeicher / maximal	MicroSDXC / 128 GByte
WLAN / Dual-Band	IEEE 802.11 b/g/n / –
Bluetooth / NFC / GPS / rSAP	4.0 / ✓ / ✓ / –
mobile Datenverbindung[1]	LTE (300 MBit/s Down, 50 MBit/s Up), HSPA (42,2 MBit/s Down, 5,76 MBit/s Up)
Akku / austauschbar / drahtlos ladbar	2700 mAh / – / –
Abmessungen (H × B × T)	15 cm × 7,5 cm × 0,8 cm
Gewicht	156 g
Kamera-Tests	
Kamera-Auflösung Fotos / Video	13 MPixel (4160 × 3120) / 1920 × 1080
Auto- / Touch-Fokus / RAW-Aufnahmen	✓ / ✓ / –
Frontkamera-Auflösung Fotos / Video	8 MPixel (3264 × 2448) / 1920 × 1080
Display-Messungen	
Technik / Größe (Diagonale)	OLED (AMOLED) / 12,2 cm × 6,9 cm (5,5 Zoll)
Auflösung / Seitenverhältnis	1920 × 1080 Pixel (401 dpi) / 16:9
Helligkeitsregelbereich / Ausleuchtung	6 … 373 cd/m² / 85 %
Kontrast / Farbraum	>10.000:1 / AdobeRGB
Laufzeit-Messungen	
Ladezeit auf 50 % / 100 %	48 min. / 114 min.
Video (200 cd/m²) / (max. Helligkeit)	9,6 h / 6,8 h
3D-Spiel (200 cd/m²)	3,6 h
WLAN-Surfen (200 cd/m²)	10,7 h
Preis	650 €

[1]Herstellerangabe ✓ vorhanden – nicht vorhanden

© Copyright by Heise Medien

Martin Fischer

Mission (Im)possible

4K-Grafikkarte im Kompaktformat: AMD Radeon R9 Nano

Eine Mini-Grafikkarte mit genug Power fürs 4K-Gaming – so bewirbt AMD die Radeon R9 Nano. Dazu soll sie noch effizienter arbeiten als die Maxwell-Konkurrenz – ein unmögliches Unterfangen?

AMD zeigt mit der Radeon R9 Nano, dass rasend schnelle 4K-Grafikkarten kompakt und sparsam ausfallen können. Die neueste Konstruktion ist nicht einmal 16 cm lang und passt in sehr kompakte Gehäuse. Dazu versucht AMD das scheinbar Unmögliche und packt auf ihre kleine Fläche den allerschnellsten Fiji-Grafikchip, der auch auf dem wassergekühlten Monster Radeon R9 Fury X sitzt. Allerdings soll die Nano nur 175 statt 275 Watt schlucken, also sogar mit Nvidias effizienten Maxwell-2.0-Grafikkarten konkurrieren.

Wie das gehen soll? Als AMD die Radeon R9 Nano vorstellte, ließ die Firma die üblichen PR-Floskeln weg und sagte klar: Die geringe Leistungsaufnahme erreicht die Nano, weil sie die Taktfrequenz ihres Grafikchips in bestimmten Situationen drosselt. Doch das sei beim Spielen nicht spürbar und koste kaum Leistung. Kurze Zeit später war die Karte auf dem Weg von Nordamerika nach Hannover.

„Niedlich!“ und „Och, ist die süß!“ entlockte der schiere Anblick der Nano meinen Kollegen. Deren Kinnladen klappten herunter, als sie erfuhren, dass sie zu den schnellsten 4K-Grafikkarten überhaupt zählen soll.

Kleiner Racker

Die Grafikkarte ist nicht nur winzig, sondern auch gut verarbeitet und fühlt sich hochwertig an. Sie wirkt wie die Rolex der Mini-ITX-Karten, bei der der Hersteller auf jedes noch so winzige Detail Wert gelegt hat. In ihrer Mitte sitzt ein 85-Millimeter-Lüfter, der Luft ansaugt und durch den Aluminium-Lamellenkühler nach außen presst. Unter ihm befinden sich der Grafikchip und der gestapelte Speicher (High Bandwidth Memory/HBM), die auf einem gemeinsamen Fundament (Interposer) ruhen. Die Radeon R9 Nano ist die dritte Grafikkarte überhaupt, die HBM-Speicher einsetzt und damit eine Transferrate von 512 GByte/s erzielt. Das sind fast zehn randvolle Blu-rays pro Sekunde, die zwischen Grafikchip und Speicher fließen.

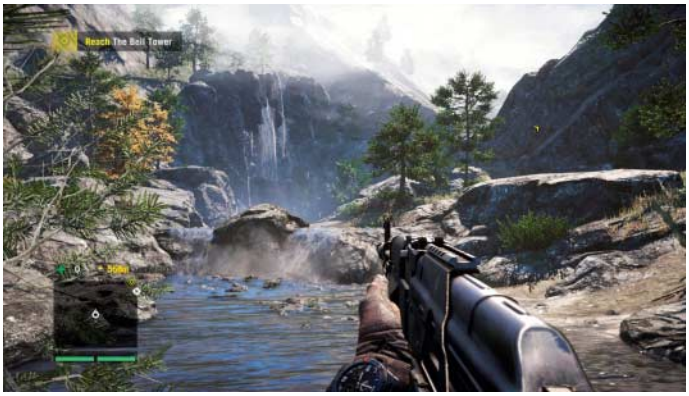
Doch für 4K-Gaming braucht man außer schnellem Speicher auch viel Rechenleistung, nämlich viermal so viel wie für Full-HD-Bilder. Im Grafikchip „Fiji“ arbeiten 4096 Shader-Rechenkerne und erzeugen fotorealistische 3D-Welten. 8,2 Billionen Gleitkommaberechnungen führen die Shader-Kerne pro Sekunde aus. Schneller ist nur die wassergekühlte Radeon R9 Fury X, da ihre Kerne mit 1050 statt 1000 MHz laufen.

Pixel-Power

In aktuellen DirectX-11-Spielen zeigt die Nano eine beeindruckende Leistung und kommt trotz leichtem Drosseln ihrer GPU-Taktfrequenz in Assassin’s Creed Unity, Dragon Age Inquisition und GTA V sogar an die Radeon R9 Fury X heran, sofern man die Auflösung bei 2560×1440 Pixeln belässt. In 4K wird der Abstand größer, denn unter dieser Last muss die Nano häufiger und stärker runtertakten. Dann liegt die luftgekühlte Radeon R9 Fury (ohne X) leicht vor der R9 Nano. Im Vergleich zur Radeon R9 290X ist die Nano in 4K zwischen 5 Prozent (Dragon Age Inquisition) und 21 Prozent (Far Cry 4) schneller. Bei manchen Spielen sollte man die Detailstufe herabsetzen: von „ultra“ auf „hoch“.

Der 3DMark Firestrike Extreme spuckt 6181 Punkte für die Radeon R9 Nano aus; sie läge demnach fast 27 Prozent vor der R9 290X (4841 Punkte) – dieses Ergebnis zeigt, dass der 3DMark zum Einschätzen der tatsächlichen Spieleleistung nur eingeschränkt taugt. Das gilt bei der drosselnden R9 Nano umso mehr.

Wie stark die Nano drosselt, hängt von der anliegenden Last und der Temperatur des Grafikchips ab. AMD zufolge soll der Chip seine Taktfrequenz ab einer Temperatur von 75 °C dynamisch senken, um die Leistungsaufnahme bei 175 Watt zu halten – in unserem Test passierte das allerdings schon bei geringeren Temperaturen. Im Unigine-Heaven-Dauertest sprang die Taktfrequenz zwischen 908 und 937 MHz hin und her, was keine Ruckler zur Folge hatte. Im Vergleich zur Radeon R9 Fury X erreicht die Nano 91 statt 97 fps und liegt damit auch knapp hinter der normalen Fury.



Die Radeon R9 Nano stellt Spiele wie Far Cry 4 auch in 4K noch flüssig dar – meist in maximaler Detailstufe.

Die Radeon R9 Nano muss man über einen achtpoligen PCIe-Stecker mit dem Netzteil verbinden – das kann aber zu Problemen führen.

© Copyright by Heise Medien

Nvidias GeForce GTX 980 Ti liegt in vielen Spielen deutlich vor der Radeon R9 Nano, die Non-Ti-Variante muss sich meist geschlagen geben. Nur in Alien Isolation ist die Non-Ti ein paar fps schneller. Im Tessellation-Benchmark Unigine Heaven sind Nano und GTX 980 gleich schnell unter DirectX 11, unter OpenGL 4 liegt die GeForce um 13 Prozent vorn.

Re-Starter

Beim Spielen schluckt die Radeon R9 Nano in unseren Tests durchschnittlich 179 Watt. Das sind 4 Watt mehr, als AMD angibt, ist aber kein Beinbruch. Eine GeForce GTX 980 schluckt ähnlich viel. Bedenklich ist allerdings, dass wir unter Last mit plötzlichen Neustarts unseres Testsystems zu kämpfen hatten. Es dauerte eine Weile, bis wir das Problem erkannten und umschiffen konnten.

AMD versorgt die Radeon R9 Nano über eine zusätzliche 8-Pin-Buchse. Über sie darf die Karte 150 Watt aufnehmen, inklusive des PEG-Slots also 225 Watt. Als wir die Nano über ein 8-pin-Kabel von unserem 1000-Watt-Netzteil von Coolermaster versorgten (AMD empfiehlt mindestens 600 Watt), startete der Rechner nach ein paar Minuten Unigine-Heaven-Dauerlast neu. Erst als wir die Nano über einen Adapter anschlossen, nämlich von 2×6-pin auf 8-pin, verschwanden die Abstürze.

AMD lieferte uns zur Karte ein Mini-ITX-System mit einem 450-Watt-Netzteil von Corsair (VS450). Mit diesem lief die Nano auch ohne Adapter stabil. Die Besonderheit: Das Corsair-Netzteil liefert über die 12-V-Leitung satte 34 Ampere, unser Coolermaster-Netzteil „nur" 28-Ampere. Eine Anfrage bei AMD verlief ergebnislos – vermutlich benötigt die Radeon R9 Nano zum stabilen Betrieb ein Netzteil mit mindestens 30 Ampere auf der 12-V-Leitung oder eben einen Adapter, der von zwei 12-V-Leitungen gespeist wird.

Im Lastbetrieb maßen wir besonders hohe Spitzenwerte von bis zu 374 Watt, die nur in Sekundenbruchteilen auftreten, allerdings auch für manche Netzteile problematisch sein könnten.

Genügsam

Beim Schreiben oder Surfen unter Windows schluckt die Karte genügsame 12 Watt, im Drei- und Vierschirmbetrieb 15 beziehungsweise 17 Watt. Dabei ist sie aus normaler Distanz nicht hörbar (0,2 Sone aus 50 cm). Fällt der Monitor in den Standby, etwa bei langen Downloads, schaltet sich die Grafikkarte in den 2-Watt-Tiefschlafmodus und stoppt ihren Lüfter. Wer spielt, treibt den Geräuschpegel auf bis zu 1,2 Sone – das ist für eine Grafikkarte dieser Leistungsklasse klasse. Wenn da nur nicht das wirklich nervige Spulenfiepen wäre, das bei unserem Testexemplar auch bei niedrigen Bildraten auftrat.

Die Geräuschmesswerte gelten aber nur für unser standardisiertes Midi-Tower-Testsystem. Im von AMD mitgelieferten Mini-ITX-Gehäuse wird die Karte doppelt so laut (2,4 Sone), da sich die Hitze schneller staut und der Luftdurchzug nicht so gut ausfällt. Außerdem überschreitet die Karte dann auch schneller ihren Temperatur-Grenzwert und drosselt häufiger.

Wer die Karte dennoch in einem kompakten System einsetzen möchte, etwa als Wohnzimmer-Spielkonsole, sollte beachten: Nur Full-HD-Fernseher kann die Radeon R9 Nano über den HDMI-Ausgang mit 60 Hz ansteuern. Auf 4K-Fernsehern zeigt sie zwar auch ein Bild, aktualisiert es aber nur mit 30 Hz. Über DisplayPort klappen zwar 60 Hz, allerdings haben nur sieben Panasonic-Geräte der insgesamt über 400 verfügbaren 4K-Fernseher einen solchen Eingang. Ende des Jahres will die Firma Club3D aktive Adapter von DisplayPort auf HDMI 2.0 auf den Markt bringen.

Fazit

Die Radeon R9 Nano ist eine rasend schnelle Karte, deren Leistung zum Spielen in 4K ausreicht. Sie ist zu DirectX 12 kompatibel, spielt alle relevanten Film-Formate ab und passt auch in kompakte Systeme. Für eine Grafikkarte dieser Leistungsklasse gibt sie sich leise und sparsam. AMD hat es tatsächlich geschafft, 100 Watt einzusparen ohne die Leistung drastisch zu kastrieren. Chapeau!

Doch es gibt ein großes Aber: Sie läuft offenbar nicht mit jedem Netzteil stabil und kann mit nervendem Spulenfiepen Spieler in den Wahnsinn treiben. Zumindest traf dies auf unser Referenzexemplar zu. Das Problem: AMD erlaubt seinen Partnern Asus, Club3D, Gigabyte, HIS, MSI, Powercolor, Sapphire, VTX3D und XFX tatsächlich nur den Verkauf von Referenzexemplaren.

Daher werden es sich sogar Extremspieler gut überlegen, knapp 700 Euro für eine solche Karte auf den Tisch zu legen – zu diesem Preis bekommt man bereits Nvidias schnellere – und längere – GeForce GTX 980 Ti. (mfi@ct.de)

Technische Spezifikationen

	Radeon R9 Nano	Radeon R9 Fury X
GPU	Fiji	Fiji
Fertigung	28 nm	28 nm
Transistoren	8,9 Mrd.	8,9 Mrd.
Shader-Rechenkerne	4096	4096
Rechengruppen	64 CUs	64 CUs
Textureinheiten	256	256
Texeldurchsatz	256 GTex/s	268,8 GTex/s
Rasterendstufen	64	64
GPU-/Turbo-Takt	1000 MHz	1050 MHz
Rechenleistung (SP)	8,2 TFlops	8,6 TFlops
Rechenleistung (DP)	0,512 TFlops	0,538 TFlops
Speicher	4 GByte HBM	4 GByte HBM
Speicher-Takt (R/W)	500 MHz	500 MHz
Speicher-Anbindung	4096 Bit	4096 Bit
Datentransferrate	512 GByte/s	512 GByte/s
Stromanschlüsse	1 × 8-pin	2 × 8-pin
Formfaktor	Dual-Slot	Dual-Slot
Display-Anschlüsse	3 × DP 1.2, HDMI 1.4a	3 × DP 1.2, HDMI 1.4a
Mehrschirmbetrieb	3	4
TDP	175 Watt	275 Watt
Direct3D Feature Level	12_0	12_0
Preis ab	690 €	670 €

Spieleleistung

Grafikkarte	Alien Isolation Maximum / 1TxSMAA [fps] besser▶	Assassin's Creed Unity Hoch / FXAA [fps] besser▶	Dragon Age Inquisition Ultra / 2xMSAA [fps] besser▶	Far Cry 4 Maximum / SMAA [fps] besser▶	GTA V Maximum / 4xMSAA [fps] besser▶	Mittelerde: Mordors Schatten Ultra / FXAA [fps] besser▶
	2560×1440	**2560×1440**	**2560×1440**	**2560×1440**	**2560×1440**	**2560×1440**
Radeon R9 Nano	101	53	40	53	38	75
Radeon R9 Fury	110	55	42	51	37	79
Radeon R9 Fury X	115	56	42	52	39	84
GeForce GTX 980 Ti	135	60	54	64	45	83
GeForce GTX Titan X	141	61	56	66	46	87
GeForce GTX 980	111	50	41	60	39	66
Radeon R9 290X	95	46	39	51	35	64
	3840×2160	**3840×2160**	**3840×2160**	**3840×2160**	**3840×2160**	**3840×2160**
Radeon R9 Nano	53	29	20	40	24	42
Radeon R9 Fury	60	32	22	43	25	46
Radeon R9 Fury X	65	35	22	46	26	49
GeForce GTX 980 Ti	72	31	27	43	27	45
GeForce GTX Titan X	75	33	29	43	27	47
GeForce GTX 980	56	26	21	34	22	35
Radeon R9 290X	50	25	21	33	21	38

AA: Antialiasing; AF: anisotrope Filterung; AAA: Analytical Antialiasing — gemessen unter Windows 8.1 auf Intel Core i7-3770K, 8 GByte DDR3-1333, Asus P8Z77-V Pro, VSync aus

© Copyright by Heise Medien

Rudolf Opitz

Tinte satt

Multifunktionsdrucker Epson EcoTank ET-4550 mit wiederbefüllbaren Tintentanks

Mit Fax und Duplexdruck ist Epsons EcoTank ET-4550 für kleine Büros gedacht. Die Tinte kommt statt aus Patronen aus fest eingebauten Tanks. Zum Lieferumfang gehört Tinte für 11 000 Seiten, die mitgelieferten Patronen ähnlicher Drucker reichen oft nicht einmal für 200 Seiten.

Druckfarbe ist teuer: Bei Laserdruckern kostet der Toner für eine ISO-Farbseite zwischen 12 und 22 Cent, bei sparsamen Büro-Tintendruckern fallen 4 bis 6 Cent pro Seite an. Anders der Epson EcoTank ET-4550: Er bedruckt eine Farbseite für nur 0,7 Cent.

Der Grund für die geringen Tintenkosten: Epson hat für die EcoTank-Serie die gängige Praxis aufgegeben, Geräte durch überteuerte Tinten quer zu subventionieren. Das bedeutet zugleich, dass der Fax-Multifunktionsdrucker ET-4550 rund 500 Euro kostet, obwohl man ein vergleichbares Epson-Modell mit Patronen für 100 Euro bekommt. Epson liefert zum EcoTank-Drucker aber Tinte für 11 000 Seiten mit, für die man beim 100-Euro-Gerät mindestens 1450 Euro hinlegen müsste.

Seit der ersten EcoTank-Generation [1] hat Epson das Auffüllen der Tintentanks vereinfacht. Nach Öffnen der Klappe kommt man gut an die mit Gummistopfen verschlossenen Einfüllöffnungen heran. Bei den Vorjahresmodellen musste man die Tanks noch aushängen, auf die Seite legen und dabei auf die empfindlichen Schläuche achten. Der neue EcoTank-Drucker warnt vor niedrigen Tintenständen, was aber nur klappt, wenn man die Tanks bis zur Markierung befüllt. Das Gerät schätzt die aktuellen Tintenstände über die gedruckten Seiten.

Der ET-4550 wird über ein nicht sehr übersichtliches Monochrom-Display und Funktionstasten bedient; einige Netzwerkeinstellungen kann man über das Web-Frontend oder die Software am PC vornehmen. Mit WiFi-Direct, AirPrint, Android Print und dem Cloud-Dienst Epson Connect ist das Gerät für Mobilgeräte gerüstet. Auch Google Cloud Print funktioniert.

Im Test druckte der EcoTank im schnellen Entwurfsmodus blass, aber noch lesbar. Im Standarddruck brachte er Buchstaben dank seiner pigmentierten Schwarztinte mit guter Deckung und ordentlicher Qualität zu Papier. Laserdrucker-ähnliche Qualität erreichte er nur im sehr langsamen Extra-Fein-Druck. Bis auf ein etwas blasses Blau gefiel auch der saubere Grafikdruck. Im Belichtungstest bleichten die Farben auf Normalpapier sehr stark aus, nur das pigmentierte Schwarz nicht.

Fotos druckt er wie seine Vorgänger nur mit Rand. Zu bemängeln gab es leichte Farbstreifen, wenig Details in dunklen Bildbereichen und Farbschillern auf unserem Graustufen-Bild.

Beim Kopieren fielen einige Merkwürdigkeiten auf. So weigerte sich das Multifunktionsgerät, Fotos auf Fotopapier zu kopieren; anders als beim Fotodruck ließ es nur Normalpapier zu. Darauf sahen Fotos allerdings zu dunkel und sehr streifig aus. Text kopierte der EcoTank noch mit akzeptabler Qualität; bei Grafiken druckte er feine schwarze Linien in Farbe und Grauflächen fleckig.

Am Scanner kann es nicht liegen, da dieser sowohl Fotos als auch unsere Grafikseite in überraschend guter Qualität digitalisierte. Eine Texterkennung (OCR) liefert Epson nicht mit. Hat man den ET-4550 bei Epson Connect registriert und einen Cloud-Speicher oder eine Mail-Adresse als Scan-Ziel eingerichtet, lassen sich diese am Gerät auswählen. Die Scans landen aber zunächst auf dem Epson-Server.

Auch beim Faxen irritierte das Gerät: Obwohl wir in den Einstellungen ausgewählt hatten, dass Berichte mit Kopie der ersten Faxseite gedruckt werden sollen, lieferte der EcoTank nur Faxberichte ohne Kopie. Das eigentliche Senden und Empfangen von Faxen klappte dagegen problemlos. Empfangene Faxe landen auf Wunsch in PDF-Form auch auf einem PC.

Fazit

500 Euro für einen Tintendrucker auszugeben, lohnt nur für Vieldrucker, die die mitgelieferte Tinte innerhalb von drei bis vier Jahren verbrauchen – Tinte hat ein Verfallsdatum. Wer innerhalb dieses Zeitraums voraussichtlich deutlich weniger als 3000 Seiten druckt, kann auch zu einem günstigeren Patronen-Modell greifen. Ökologischer und komfortabler ist das Nachfüllen großer, fest eingebauter Tintentanks in jedem Fall. (rop@ct.de)

Literatur

[1] Rudolf Opitz, Tinte im Tank, Multifunktionsdrucker mit festen, nachfüllbaren Tintentanks, c't 25/14, S. 60

EcoTank ET-4550

Fax-Multifunktionsdrucker mit Tintentanks	
Hersteller	Epson, www.epson.de
Druckverfahren	Piezo-Druckkopf mit 400 Düsen Schwarz / 128 Düsen pro Farbe
Auflösung (Fotodruck) / Duplexdruck	4800 dpi × 1200 dpi / ✓
Papierzufuhr	1 × 150 Blatt Normalpapier
Scannertyp / Auflösung physikalisch	CIS / 2400 dpi × 1200 dpi
Vorlageneinzug / Duplexkopie	30 Blatt / –
Druck-App / AirPrint / Mopria / Cloud Print	Epson iPrint (Android, iOS) / ✓ / ✓ / ✓
Twain / WIA / Scan To E-Mail	✓ / – / via Cloud (Epson Connect)
Schnittstellen	USB 2.0, Ethernet, WLAN (IEEE 802.11n, 2,4 GHz), RJ11 (Fax)
Abmessungen (B × T × H) / Gewicht	52 cm × 56 cm × 24 cm / 7,4 kg
Treiber für Windows	ab Windows XP, Server 2003
Treiber für Mac / Linux	OS X ab 10.6.8 / ✓
Messergebnisse	
Druckkosten pro ISO-Farbseite	0,71 Cent (0,25 Cent Schwarzanteil)
Leistungsaufnahme	Aus: 0,18 W, Sleep: 1,4 W, Bereit: 4,1 W, Kopieren: 12,5 W
Geräuschentwicklung	SW-Kopie (Einzug): 6,4 Sone, SW-Druck: 9,9 Sone, SW-Druck, Ruhemodus: 4,5 Sone
Druckleistung (ISO-Seite, Farbe)	17,1 S./min (Entwurf), 11,1 S./min (Normal), 6,8 S./min (Duplex), 3,8 S./min (Ruhemodus), 0,5 S./min (Beste)
Druckzeiten PC	Fontpage (Beste): 3:02 min, Foto A4 (Beste): 6,54 min, Foto 10×15: 2:49 min
Scanzeiten	Vorschau: 9 s, Foto 600dpi: 89 s, A4-Text 300dpi: 31 s
Kopierzeiten	20 Seiten SW: 1:35 min, 20 Seiten Farbe: 2:26 A4-Foto: 1:29 min
Bewertungen	
Textdruck Entwurf / Beste Qualität	○ / ⊕⊕
Foto / SW-Foto / Grafik	○ / ⊖ / ⊕
Kopierqualität Text / Grafik / Foto	⊕ / ⊖ / ⊖
Scanqualität Foto / Grafik / Text (OCR)	⊕ / ⊕ / –
Lichtbeständigkeit Normal- / Fotopapier	⊖⊖ / ⊕
Herstellergarantie	1 Jahr oder 50 000 Seiten (3 Jahre nach Registrierung)
Gerätepreis (UVP/Straße)	570 € / 500 €

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht
✓ vorhanden – nicht vorhanden

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Sven Hansen, Dr. Volker Zota

Schöner Fire-Abend

Amazon Fire TV 2015 mit Ultra-HD-Unterstützung

Die 2015er-Auflage der Streaming- und Spielebox verspricht mehr Performance und spielt Videos von Streaming-Diensten in ultrahoher Auflösung ab. Trotzdem ist noch nicht alles besser.

Auf den ersten Blick gleicht das neue Fire TV dem alten: Im Karton liegt ein quadratisches schwarzes Kistchen mit 11,5 cm Kantenlänge und 1,8 cm Höhe. An der Rückseite hat der optische Digitalausgang des Vorgängers einem Speicherkarteneinschub für MicroSD-Karten Platz gemacht.

Die Fernbedienung wurde überarbeitet und ist einen Zentimeter länger. Sie verbindet sich nun per WLAN statt über Bluetooth, was zu geringeren Latenzen bei Spielen und vor allem zu einer deutlich längeren Batterielaufzeit führen soll. Die Box selbst wird per Ethernet oder WLAN (IEEE 802.11ac) mit dem Netz verbunden.

Die Einrichtung verläuft problemlos: Wer das Fire TV über seinen Amazon-Account bestellt hat, bekommt ein vorkonfiguriertes Gerät. Die Menüs sind flüssig animiert, die Navigation über die Fernbedienung geht gut von der Hand. Über das Hauptmenü hat man Zugriff auf Amazons Videodienst (Prime) Instant Video, kann bei Amazon gekaufte Musik streamen sowie Apps und Spiele über den integrierten Amazon App Shop nachinstallieren. Letztere sollen von dem neuen SoC (Mediatek MT8173 mit PowerVR-GX6250-GPU) profitieren, der bis zu 75 Prozent mehr Performance verspricht. Der Chip beherbergt vier Kerne, zwei Cortex-A72-CPUs mit 2 GHz und zwei A53-CPUs mit 1,57 GHz.

Dass einige Apps und Spiele – etwa „Asphalt 8“ – im Shop fehlen, dürfte ein temporäres Problem aufgrund des SoC-Wechsels sein. Trotz potenziell deutlich höherer Grafikleistung fehlten im Test bei Spielen wie „Street Outlaws“ Grafikeffekte.

Die optisch überarbeitete Sprachsteuerung, bei der man die Suchbegriffe in die Fernbedienung spricht, funktioniert solide, findet aber nur Inhalte der Amazon-Dienste. Man darf gespannt sein, wann Amazons digitale Assistentin Alexa hierzulande auf das neue Fire TV kommt; in den USA ist sie bereits enthalten. Damit lassen sich nicht nur App-übergreifend Inhalte suchen, sie beantwortet auch allerlei Wissensfragen.

Fire TV 2015	
Streaming-Player	
Hersteller	Amazon, www.amazon.de
Betriebssystem	Fire OS 5 (Android 5.1)
Lieferumfang	WLAN-Fernbedienung, Netzteil
Abmessungen	11,5 cm × 11,5 cm & 1,8 cm
Leistungsaufnahme	3 W (Leerlauf), 5 W (UHD-Wiedergabe), 3,6 W (Spiele)
Preis	100 €

Ultra-HD-Wiedergabe

Die wichtigste Fire-TV-Neuerung ist die Wiedergabe hochaufgelöster Videos – sprich Ultra HD mit 3840 × 2160 Pixeln (2160p). Damit die Auflösung auf dem TV-Gerät ankommt, muss es UHD-fähig sein und den Kopierschutz HDCP 2.2 unterstützen. Amazon selbst streamt eine Handvoll Serien und Kauffilme (überwiegend von Sony Pictures). Auch Netflix zeigt auf dem Fire TV Ultra-HD-Inhalte, wenn man das teuerste Abo hat. Die in High Efficiency Video Coding (HEVC) gestreamten UHD-Inhalte verlangen jeweils einen Downstream von mindestens 15 MBit/s – Amazon empfiehlt 25 MBit/s.

Das Fire TV gibt höchstens 2160p mit 30 Bildern/s (2160p30) aus. Da Filme und in UHD produzierte Serien mit 24 Bildern/s (24p) laufen, ist das kein Problem; sie werden korrekt in 2160p24 ausgegeben. Damit die Bedienoberfläche nicht ruckelt, schaltet das Fire TV nur zur Ultra-HD-Wiedergabe auf diese Auflösung, was je nach Fernseher bis zu fünf Sekunden Schwarzbild zur Folge hat. Dass das dem Fire TV Fire OS 5 zugrundeliegende Android 5.1 prinzipiell die Bildwiederholrate umschalten kann, nutzt Amazon nicht: In HD werden alle Inhalte mit 50 oder 60 Hz abgespielt, statt die Wiederholrate dem Inhalt anzupassen. Dadurch kommt es zu unnötigen Minirucklern, die Cineasten stören.

Bei Surround-Audioformaten hakelte es: Amazon-Filme wurden nur in Dolby Digital statt in Dolby Digital Plus ausgegeben; die versprochene Dolby-Atmos-Unterstützung konnten wir nicht entdecken. Anfangs spielten Netflix und andere Apps nur Stereo-Sound, nach einem Firmware-Update klappte auch Surround-Sound.

Speichererweiterung

An der Rückseite des Fire TV lässt sich über den Micro-SD-Karteneinschub zusätzlicher Speicher für Apps einbinden. Selbst eine Karte mit 200 GByte funktionierte problemlos, muss aber FAT32-formatiert sein. Der Speicher wird sofort zur Installation von Apps genutzt, um den 8 GByte großen internen Speicher zu entlasten. Wirft man die Speicherkarte über das Einstellungsmenü aus, muss man die Anwendungen über „Installierte Apps verwalten“ in den internen Speicher schieben, um sie weiter nutzen zu können. USB-Sticks lassen sich nicht mehr zur Speichererweiterung einsetzen. Der im Amazon App Shop erhältliche ES File Explorer kann aber darauf zugreifen.

Sideloading

Das beliebte Kodi Entertainment Center lässt sich ebenso wie andere Apps am Amazon App Shop vorbei installieren (Sideloading). Dazu benötigt man den erwähnten ES File Explorer und muss in den Fire-TV-Einstellungen unter System/Entwickleroptionen den Punkt „Apps unbekannter Herkunft“ aktivieren.

Der ES File Explorer installiert die Android-Fassung von Kodi von USB-Stick oder MicroSD-Karte (siehe c’t-Link). Die früheren Tricks zum Einbinden in die Bedienoberfläche funktionieren bisher nicht. Darum muss man Kodi umständlich über das Einstellungen-Menü starten oder eine Remote-App wie die Wukong TV Remote für Android und iOS benutzen (ADB Debugging aktivieren). Damit kann man über die Taste „Meine Apps“ Kodi und andere Apps übers Smartphone starten und steuern.

Kodi 15.x spielte mit wenigen Ausnahmen auch H.264- und HEVC-kodierte Ultra-HD-Inhalte ruckelfrei ab – gab die Videos allerdings nur in 1080p aus. Bildschirmauflösung oder -wiederholrate konnte Kodi nicht umschalten. Man müsste das Fire TV also vorher in einen Ultra-HD-Modus bringen, wenn es Ultra HD ausgeben soll. Das ließ sich in der Developer-Version von Fire OS 5 noch mit einem Affengriff auf der Fernbedienung erledigen. Uns gelang es mit der aktuellen Fassung nicht.

Fazit

Wer bereits das Vorjahresmodell besitzt, findet nur wenige Argumente für das Upgrade. Die Ultra-HD-Fähigkeit wäre eines, allerdings sind die meisten neuen UHD-TVs bereits mit den Amazon- und Netflix-Apps ausgestattet. Wer einen 4K-Fernseher der ersten Generation besitzt, könnte ein anderes Problem bekommen: Diesen Ultra-HD-Fernsehern mangelt es an einem HDMI-Eingang mit HDCP 2.2. Wer eine günstige Box zum Abspielen von HEVC-kodierten Videos mit bis zu Ultra-HD-Auflösung haben will, bekommt momentan hingegen keine günstigere. (vza@ct.de)

c't Kodi-Download: ct.de/ycv5

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Daniel Clören

Filme aus der Luft

Die Quadrokopter-Reihe DJI Phantom 3

Seinen neuen Quadrokopter Phantom 3 bietet DJI in drei Varianten an, die sich im Detail stärker unterscheiden, als man erwarten würde.

Egal, für welche Variante des Phantom 3 man sich entscheidet – den Standard für rund 920 Euro, den Advanced für 1100 Euro oder den Professional für 1400 Euro: In jedem Fall bekommt man einen Quadrokopter mit der üblichen Funkfernsteuerung und einer eingebauten Kamera, die Videos und Bilder auf einer FAT32- oder exFAT-formatierten Micro-SD-Speicherkarte speichert.

Interessant werden die Modelle für Fotografen und Videoprofis aber vor allem dadurch, dass sich die eingefangenen Videobilder schon während des Fluges anschauen lassen. Phantom 3 Pro und Advanced übertragen diese in DJIs proprietärem „Lightbridge"-Verfahren an den Controller, über dessen USB-Anschluss sich das Live-Bild dann an ein Smartphone oder Tablet mit installierter „DJI Go"-App leiten lässt. Der Standard nutzt eine WLAN-Direktverbindung zwischen Kamera und einem Mobilgerät.

Zum Fliegen des Phantoms benötigt man die „DJI Go"-App an sich nicht. Dennoch ist sie integraler Bestandteil des Systems: Neben dem Livebild der Kamera erhält man hier verschiedene Statusanzeigen, darunter Flughöhe und Entfernung, Stärke von GPS- und Funksignal, sowie detaillierte Infos zum Ladestand des Akkus und zur Videoübertragung. Auf einer Karte kann man die aktuelle Flugroute sehen und bekommt Flugverbotszonen (etwa um Flughäfen) angezeigt.

Flugbetrieb

Die drei Modelle sehen sich nicht nur zum Verwechseln ähnlich, auch die äußerlichen Unterschiede zum Vorgänger Phantom 2 Vision+ sind gering: Das Gehäuse des Quadrokopters ist etwas höher, die Motoren sind leicht angewinkelt. Letzteres soll die Flugstabilität verbessern.

Tatsächlich überzeugten alle drei Kopter-Versionen im Flugbetrieb: Sie stehen im Vergleich zu den Vorgängern noch stabiler in der Luft und sind mit einer maximalen Geschwindigkeit von 16 m/s (gut 57 km/h) flott unterwegs.

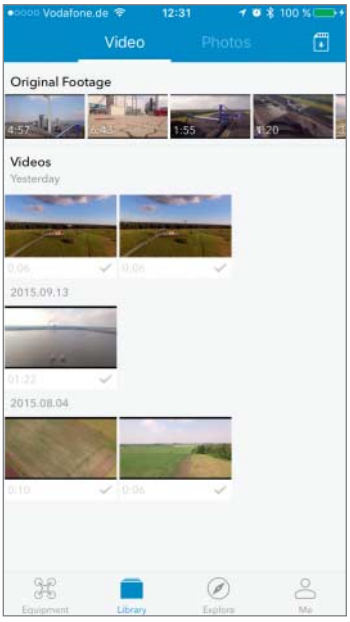
Für den stabilen Stand in der Luft sorgt nicht zuletzt das GPS-System. Während der Standard nur auf die amerikanischen GPS-Satelliten Zugriff hat, nutzen Pro und Advanced zusätzlich das russische GLONASS. Vor allem bei schlechtem Empfang – etwa zwischen Gebäuden oder an stark bewölkten Tagen – wird der Unterschied deutlich: Bei zu schwachem Signal wechselt der Kopter in den sogenannten „Atti"-Modus und kann bei Wind seine Position nicht mehr halten. Die zusätzlichen GLONASS-Satelliten minimieren diese Gefahr.

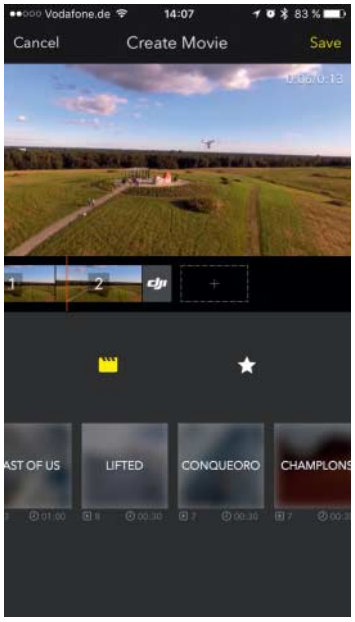
Auch bei Indoor-Flügen machen der Pro und der Advanced eine gute Figur – dank Vision Positioning System (VPS), das mittels einer Kamera und zweier Ultraschall-Sensoren den Boden abtastet und so den Kopter stabil auf einer Position hält. Dieses System fehlt beim Standard-Modell.

Als Akkus kommen „4S"-Modelle mit vier in Reihe geschalteten Zellen zum Einsatz; sie halten den Pro und den Advanced bis zu 23 Minuten in der Luft, der etwas leichtere Standard bleibt 2 Minuten länger oben. Akkus für frühere Phantom-Kopter lassen sich nicht verwenden. Advanced und Standard kommen mit 57-Watt-, der Pro mit 100-Watt-Netzteil.

Anfang September spendierte DJI seiner Phantom-3-Reihe eine Firmware mit neuen Funktionen. Im „Point of Interest"-Modus lassen sich Objekte mit einstellbarer Geschwindigkeit und wählbarem Abstand automatisch umkreisen. Im Test funktionierte das super. Bei „Follow Me" folgt der Quadrokopter dem Nutzer beziehungsweise der Funkfernsteuerung, um sozusagen Video-Selfies anzufertigen. In der Praxis richtet sich die Kopter-Kamera dabei aber nicht immer so perfekt aus, dass der Anwender auch tatsächlich mitten im Bild ist.

Andere neue Funktionen wie „Course Lock" erleichtern den Einstieg ins Quadro-





Während des Fluges wird der Livestream im Hintergrund aufgezeichnet und in der Bibliothek abgelegt. Durch die integrierte Schnittsoftware lassen sich die Videos kürzen und zu einem kurzen Film zusammenschneiden.

© Copyright by Heise Medien

kopter-Fliegen: Hier fliegt der Kopter immer in die Richtung, in der seine Kamera schaut – egal, ob er sich auf den Nutzer zu- oder von diesem wegbewegt.

Steuerung

Die Fernsteuerung von Phantom 3 Pro und Advanced hat im Vergleich zu früheren Modellen etliche neue Funktionen hinzubekommen – darunter zwei Einstellungsräder, über die man die Kamera ausrichten und deren Belichtungszeit sowie den ISO-Wert einstellen kann. Weiterhin gibt es nun einen Auslöser für Video- und einen für Fotoaufnahmen. Auf der Rückseite stehen zwei frei programmierbare Taster zur Verfügung. In die Halterung an der Fernsteuerung passen Mobilgeräte mit einer Displaygröße von bis zu 10 Zoll. Bei Bedarf lässt sie sich noch um ein Modul mit HDMI-Ausgang für rund 120 Euro erweitern.

Die Fernsteuerung des Standard ist einfacher gehalten und nicht erweiterbar. Ihre Halterung ist nur für Smartphones mit einer Displaygröße von bis zu 5 Zoll ausgelegt. Die Steuerungssticks entsprechen denen des größeren Controllers, als „Sondertasten" hat er aber nur zwei Kippschalter und ein Drehrad. Letzteres gefiel uns aufgrund seiner Größe und der Griffigkeit ein wenig besser als bei den teureren Modellen. Alle anderen Einstellungen wie Aufnahmefunktion, Shutter und ISO lassen sich nur über die DJI-App steuern.

Selbst ein Flugsimulator ist in der App enthalten, mit dem man tatsächlich ein Gefühl dafür bekommt, wie sich der Kopter im Flug verhält – auch wenn Funktionen wie „Return to Home" (Quadrokopter kehrt auf Knopfdruck zum Startpunkt zurück) präziser umgesetzt werden als in Wirklichkeit. Allerdings benötigt man ein leistungsstarkes Mobilgerät: Die Simulation ruckelte auf einem iPad Mini 2.

DJI hat ein SDK veröffentlicht, mit dem Entwickler eigene Android- und iOS-Apps entwickeln können. Interessante Anwendungen sind bereits erschienen, darunter „Autopilot für DJI" (iOS, rund 20 Euro plus jeweils 5 Euro für die verschiedenen Flugfunktionen), die verschiedene Flugmodi bietet. Das SDK unterstützt jedoch lediglich Phantom 3 Pro und Advanced, für den Standard steht es nicht zur Verfügung.

Kameras

Die Kamera ist jeweils fest mit einem 3-Achsen-Gimbal verbunden. Nur die am Phantom 3 Pro zeichnet Videos in 4K (4096 × 2160 Pixel) und UHD (3840 × 2160 Pixel) auf, mit maximal 25 beziehungsweise 30 Bildern pro Sekunde. Die an Advanced und Standard kommen auf eine maximale Videoauflösung von 2,7K (2704 × 1520 Pixel) bei 30 fps.

Auch die Aufzeichnung in Full HD (1920 × 1080 Pixel) unterscheidet sich: Der Phantom 3 Standard erreicht hier nur 30 Bilder pro Sekunde, die beiden größeren kommen auf 60 fps. 720p-Videos lassen sich mit bis zu 60 Bildern pro Sekunde mit allen produzieren. Als Codec kommt stets H.264 zum Einsatz. Fotos werden jeweils mit einer Auflösung von 4000 × 3000 Pixel geschossen – wahlweise als JPEG, Raw (Adobe DNG) oder beidem. Zu den Foto-Funktionen gehören HDR (High Dynamic Range), ein Burstmodus für bis zu 7 Bilder/s und ein Intervallmodus.

Alle Kameras haben eine Brennweite von 20 mm (Kleinbildäquivalent) bei einem Sichtbereich von 94 Grad. Aufgrund der festen Blende von 2,8 lässt sich die Helligkeit nur über die Belichtungszeit einstellen. An hellen Tagen kommt es dadurch zu sehr kurzen Belichtungszeiten, wodurch eventuell Mikrovibrationen in der Aufzeichnung sichtbar werden. Das macht sich durch ein waberndes Bild (Jello) bemerkbar. Nur bei den beiden größeren Modellen hat man die Möglichkeit, dieses Risiko durch das Aufschrauben eines Neutralfilters zu minimieren. Er sorgt für eine gleichmäßige Abdunklung im Bild und ermöglicht so eine Verlängerung der Belichtungszeit – wodurch das Wabern in einer leichten Unschärfe verschwindet.

Die Qualität aller drei Kameras liegt etwa auf dem Niveau moderner Action-Cams, wobei die am Standard gegenüber den größeren Brüdern etwas abfällt. Allgemein ist das gelieferte Bild im direkten Vergleich zur GoPro Hero 4 etwas weicher. Dieses Manko machen die Phantom-3-Kameras aber dadurch wett, dass sie die Bilder verzerrungsfrei aufnehmen, während man bei der GoPro diese stets nachbearbeiten muss. Zudem lassen sich die ISO-Empfindlichkeit (100–3200 bei Videos und 100–1600 bei Fotos) und die Belichtungszeit (1/8000 s–8 s) über Fernbedienung und App einstellen.

Die unterschiedlichen Verfahren bei der Videoübertragung kommen auf unterschiedliche Reichweiten: Bei WLAN, das beim Standard zum Einsatz kommt, spricht DJI von maximal 500 Metern, bei uns riss auch schon mal nach 300 Metern die Video-Verbindung ab. Lightbridge soll auf bis zu 2 Kilometer kommen. Das konnten wir aufgrund der geltenden Richtlinien in Deutschland nicht austesten, doch auch bei großen Entfernungen wurde das Videobild störungsfrei übertragen.

Die App zeichnet im Hintergrund den Video-Livestream in maximal 720p auf, was für eine Voransicht praktisch ist. Bei Bedarf lässt sich das Video von der SD-Karte des Kopters direkt in bis 1080p60-Qualität auf das Mobilgerät herunterladen und dort schneiden. Fotos kann man beschneiden und mit verschiedenen Farbfiltern bearbeiten.

Das Ergebnis lässt sich auf dem Mobilgerät sichern oder über DJIs eigene Videoplattform „Skypixel" teilen. Ein direkter Upload auf andere Plattformen wie YouTube ist derzeit nicht möglich. Die App bietet zwar die Möglichkeit, das Livebild zu YouTube zu streamen, der Stream lässt sich jedoch aufgrund der Streitigkeiten zwischen GEMA und YouTube in Deutschland nicht anschauen.

An der Fernsteuerung der beiden größeren Phantom-3-Modelle lässt sich ein Tablet befestigen, an der des Standardmodells ein Smartphone.

Fazit

Die neuen Phantom-Modelle sind eine gelungene Evolution: Die übersichtliche und funktionsreiche App, die Funkfernsteuerung, die Videoübertragung und das Flugverhalten überzeugen. Auch die Möglichkeit, Funktionen durch Apps von Drittherstellern erweitern zu können, gefällt. Die Kameras lieferten gute bis sehr gute Ergebnisse.

Die Abstriche, die man beim Standard-Modell gegenüber den Versionen Advanced und Professional machen muss, fallen durchaus ins Gewicht: Die abgespeckte Fernbedienung, die etwas schlechtere Kamera, die WLAN- statt Lightbridge-Verbindung, die schwächere App-Unterstützung und das fehlende VPS-System machen sich im Flugbetrieb schnell bemerkbar. Daher sollte man sich überlegen, ob man nicht gleich die rund 180 Euro mehr für den Advanced ausgibt. (nij@ct.de)

c't Video: ct.de/ynwx

Phantom-3-Reihe

Modell	Standard	Advanced	Professional
Hersteller	DJI, www.dji.com		
Ortung	GPS	GPS, GLONASS	GPS, GLONASS
VPS	–	✓	✓
max. Videoauflösung	2,7K/30, 1080p30	2,7K/30, 1080p60	4K25, 2160p60, 1080p60
Videoübertragung	WLAN (5,8 GHz)	Lightbridge (2,4 GHz)	Lightbridge (2,4 GHz)
Flugzeit mit mitg. Akku	25 Minuten	23 Minuten	23 Minuten
Gewicht	1216 g	1280 g	1280 g
Preis	920 €	1100 €	1400 €

© Copyright by Heise Medien

Georg Schnurer

Wirkungsloser Turbo

Telekom-Hybrid-Anschluss langsamer als DSL

Mit einem Hybrid-Anschluss sollen Telekom-Kunden den Turbo zünden: Zusätzlich zur DSL-Leitung wird der Datenverkehr über ein LTE-Funksignal geleitet. Die Telekom verspricht Download-Raten von bis zu 100 MBit/s – doch mitunter ist so ein Hybrid-Anschluss auch langsamer als die DSL-Leitung ohne LTE-Turbo.

Claudia und Stefan K. sind schon seit ewigen Zeiten Kunden bei der Telekom. Bis vor Kurzem nutzten sie einen „Call & Surf Komfort IP"-Vertrag mit einer recht lahmen DSL-Leitung: Das „DSL 6000RAM IP"-Paket lieferte im Mittel eine Download-Rate von gut 4 MBit/s. Da das für die Bedürfnisse der Familie kaum ausreichte, fragte Stefan K. immer mal wieder bei der Telekom nach, ob es nicht möglich wäre, eine schnellere Leitung zu bekommen. Doch stets wurde er vertröstet: In seiner Wohngegend seien keine schnelleren Leitungen verfügbar und einen Ausbau des Netzes hätte die Telekom in absehbarer Zeit nicht geplant.

Umso erfreuter war Stefan K., als er Anfang Juni einen Flyer der Telekom im Briefkasten fand: Er könne jetzt einen Turbo für seinen DSL-Anschluss bekommen, versprach der Prospekt. Das Angebot „Magenta Zuhause Hybrid M" sei nun auch für ihn verfügbar. Damit, so suggerierte der Prospekt, erreiche er einen Downstream von bis zu 50 MBit/s, der Upstream werde auf bis zu 10 MBit/s steigen. Der Spaß, so las der Familienvater noch, würde im ersten Jahr monatlich 34,95 Euro kosten, im zweiten steige der Preis auf 39,95 Euro.

50 MBit/s – für Claudia und Stefan K. klang das überzeugend. Also schlossen sie am 3. Juni im Telekom-Shop einen Vertag für das Paket „Magenta Zuhause Hybrid M" ab. Aus der Auftragsbestätigung der Telekom erfuhren sie, dass für den Speedport-Hybrid-Router noch einmal monatlich 9,95 Euro Miete zu zahlen sein. Das schreckte die Familie nicht – die Hoffnung auf satte 50 MBit/s schien das Geld wert.

Kurz darauf trafen der neue Router und die SIM-Karte für den LTE-Teil des Anschlusses ein. Stefan K. ergänzte das System mit einer externen LTE-Antenne vom Typ „Dabendorf" aus der Kompatibilitätsliste der Telekom. Mit der externen Antenne für den LTE-Empfang zeigte der Router vier von fünf möglichen Balken an. Am 12. Juni wurde die Leitung durch die Telekom umgeschaltet und der Speedport-Hybrid-Router nahm seinen Betrieb auf.

Enttäuschung

Zunächst arbeitete der neue Hybrid-Anschluss ordentlich: Downloads aus dem Internet waren deutlich schneller als zuvor mit reinem DSL. Zwar erreichte Familie K. nie die versprochene Download-Rate von 50 MBit/s, doch bis zu 44 MBit/s war weit mehr als die bislang erreichten 4 MBit/s. Die im Upload erzielbare Datenrate lag immerhin bei knapp 10 MBit/s und erfüllte so die von der Telekom geweckten Erwartungen.

Doch die Freude am schnellen Internet hielt nicht lange: Nach wenigen Wochen brach die Download-Rate gnadenlos ein. Oft waren im Hybrid-Modus nur noch knapp 3 MBit/s zu erreichen, manchmal brach das System auf 1,6 MBit/s ein. Stefan K. probierte verschiedene im Internet angebotene Speedtests aus, darunter auch den der Telekom, doch das Ergebnis blieb stets enttäuschend: Der teure Hybrid-Anschluss war auf einmal langsamer als der alte DSL-Zugang.

Mehr zahlen für weniger Leistung, das wollte Familie K. freilich nicht. Also eröffnete sie über die Telekom-Webseite mehrere Störungstickets. Doch die Tickets wurden wohl nie wirklich bearbeitet: Weder meldete sich ein Telekom-Techniker, noch beschleunigte sich der Hybrid-Anschluss. Dafür wurden die Tickets nach kurzer Zeit geschlossen.

Das passt so

Am 15. Juli platzte Stefan K. der Kragen: Telefonisch eröffnete er ein neues Störungsticket und dieses Mal erreichte er tatsächlich einen Techniker. Der teilte dem verblüfften Kunden mit, dass mit dem Anschluss alles in Ordnung sei. Bei dem von der Familie gebuchten Hybrid-Anschluss sei ein DSL-RAM-Anschluss beteiligt, der maximal 6 MBit/s liefere. Deswegen müsse die Telekom via DSL nur mindestens 2 MBit/s liefern. Der LTE-Anteil dürfe auch mal bei 0 MBit/s liegen. Damit seien die aktuell erreichbaren 3 MBit/s also

© Copyright by Heise Medien

völlig in Ordnung. Im Prinzip, so der Techniker weiter, erfülle die Telekom also ihr Leistungsversprechen.

Stefan K. war platt. Ihm war zwar klar, dass ein Hybrid-Anschluss mit „bis zu 50 MBit/s“ nicht immer volle 50 MBit/s liefern müsse, doch dass er sich mit 3 MBit/s und damit mit weniger als den bislang per DSL erreichten 4 MBit/s zufrieden geben sollte, das wollte ihm nicht einleuchten. Der Techniker versprach, den Anschluss von Familie K. aus der Ferne zu resetten. Es dauerte eine Weile und siehe da, plötzlich konnte Stefan K. wieder eine Download-Rate von stolzen 44 MBit/s messen.

Gedrosselt?

Zufrieden startete Stefan K. in die neue Woche, doch das Hochgefühl beim Surfen ließ rapide nach: Bereits nach wenigen Stunden verlangsamten sich Downloads wieder auf klägliche 3 MBit/s. Ein Reset des Routers brachte das System zwar kurzfristig wieder auf Trab, doch das Grundproblem blieb: Nach wenigen Stunden war der Anschluss wieder krötenlangsam.

Stefan K. begann nun mit systematischen Überprüfungen seines Internet-Zugangs. Dabei stellte sich heraus, dass der Router im DSL-Only-Modus immerhin 4 MBit/s erreichte. Nach Hinzuschalten des vermeintlichen LTE-Turbos (Hybrid-Modus) sank die Datenrate aber wieder auf 1,6 bis 3,0 MBit/s. Regelmäßige Resets, so stellte er fest, verbesserten die Situation geringfügig, da der Speedport-Hybrid-Router dann für einige Zeit Datenraten von immerhin bis zu 17 MBit/s erreichte. Eine Lösung war das nicht, schließlich erfolgte auch die Telefonie über den Router und ein Reset unterbrach abrupt jedes Telefonat.

Seine gesammelten Erkenntnisse übermittelte er am 17. August per Brief an die Telekom und forderte das Unternehmen auf, endlich für einen stabilen Internetzugang zu sorgen, der zumindest näherungsweise die bei Vertragsabschluss versprochene Download-Rate von 50 MBit/s erreicht. Als die Telekom darauf nicht reagierte, wandte sich Stefan K. an die c’t-Redaktion.

Etwas Bewegung

Die Probleme, die Stefan K. der Redaktion schilderte, deckten sich mit anderen Beschwerden von c’t-Lesern. Wir nahmen den Fall von Stefan K. deshalb zum Anlass, einmal bei der Telekom nachzuhaken. Zum einen wollten wir wissen, welche Mindestdatenraten im Up- und Downlink die Telekom denn dauerhaft bei ihren Hybrid-Anschlüssen garantiert. Hinweise auf die vom Techniker am Telefon angesprochenen „garantierten Mindestraten“ konnten wir nämlich in der Werbung für die verschiedenen Hybrid-Varianten nicht finden. Immer war nur die Rede von den maximal möglichen Datenraten: 16/2,4 MBit/s bei Magenta Hybrid S, 50/10 MBit/s bei Magenta Hybrid M und 100/40 MBit/s bei der L-Variante.

Zudem interessierte uns eine Erklärung für die bei Familie K. aufgetretenen Einbrüchen der Datenrate und wie sich die Telekom nun weiter verhalten wird. Schließlich ist nicht nachvollziehbar, warum man Kunden mit hohen Download-Raten-Versprechen in einen teuren Hybrid-Vertrag lockt, um letztlich weniger zu liefern als die Leistung des alten und deutlich günstigeren DSL-Anschlusses.

Unsere Anfrage löste bei der Telekom hektische Betriebsamkeit aus: Bereits zwei Tage später setzte sich die Technik-Abteilung mit Stefan K. in Verbindung und vereinbarte diverse Messungen auf der DSL- und der LTE-Seite. Ein Fehler wurde schnell entdeckt: Der Speedport-Hybrid-Router arbeitete mit einer veralteten Firmware, behauptete aber, dass diese Version 050124.01.00.057 aktuell sei.

Da ein automatisches Update scheiterte, spielte Stefan K. auf Weisung der Telekom-Technik manuell die tatsächlich aktuelle Version 050124.02.00.010 ein. Leider änderte das nichts am Verhalten des Routers: Direkt nach einem Reset lag die Download-Rate bei 17 MBit/s, um dann innerhalb kürzester Zeit wieder auf 3 MBit/s einzubrechen.

Ein Fall für Experten

Da müssen Experten ran, entschied ein eigens eingeschalteter Mitarbeiter aus dem Service-Team-Vorstand der Telekom. Sowohl die DSL-Leitung als auch der LTE-Empfang sollten von den jeweils zuständigen Abteilungen überprüft werden. Die DSL-Seite konnte die Telekom über einen externen Dienstleister schnell prüfen. Fazit: Alles prima – der DSL-Anschluss arbeitet normal, Leitungsstörungen liegen nicht vor.

Die Überprüfung der LTE-Seite war anscheinend nicht so einfach. Bis zum Redaktionsschluss schaffte es kein Techniker, die Empfangslage bei Stefan K. vor Ort zu prüfen. Per Fernzugriff wurden einige Tests mit dem Speedport-Router gefahren, ohne zu einer Lösung zu führen. Parallel betriebene Messungen des Kunden bestätigten nur, dass der LTE-Empfang grundsätzlich in Ordnung war. Warum die Datenrate des Routers dann aber im Hybrid-Modus so schnell einbricht, dafür hatten die verschiedenen Telekom-Techniker nur Vermutungen zur Hand. Irgendwas stimme mit dem Bonding-Modus nicht – soweit war Stefan K. auch schon gekommen.

Am 1. Oktober meldete sich Christian L. vom Service Center Technik der Telekom. Mit dem Anschluss sei ja nun alles in Ordnung, eröffnete er das Gespräch – Stefan K. konnte nur mühsam die Fassung bewahren. Nein, mit dem Hybrid-Anschluss ist gar nichts in Ordnung, stellte er klar. Wie sich herausstellte, kannte der Telekom-Techniker nur die DSL-Fehlermeldung. Dass es um ein Problem mit einem Hybrid-Anschluss geht, erfuhr er erst vom Kunden. Auch die sonstige Vorgeschichte und die Ergebnisse der bereits vom Kunden durchgeführten Messungen lagen diesem Techniker nicht vor. Als Stefan K. ihm diese Informationen übermittelt hatte, vertröstete der Telekom-Mitarbeiter den Kunden erst einmal – in Kürze werde sich ein Techniker melden.

Tatsächlich meldete sich kurz darauf der nächste Telekom-Techniker – diesmal aus der LTE-Abteilung. Wie sich herausstellte, kannte auch dieser Techniker die Vorgeschichte des Falles nicht. Leicht genervt übermittelte Stefan K. die Messdaten erneut und der Techniker glich diese mit seinen eigenen, aus der Ferne durchgeführten Tests ab. Sein Fazit: Da gebe es wohl ein Problem mit dem Leitungs-Bonding – also dem Zusammenspiel von DSL und LTE. Er werde sich nach Beratung mit seinen Kollegen wieder melden.

Die Zeit verstrich, doch der Hybrid-Anschluss von Stefan K. wurde nicht repariert. Nach einem Reset konnte Stefan K. Download-Raten von 15 bis 19 MBit/s messen, was klar außerhalb des für einen Hybrid-M-Anschluss zugesicherten Leistungskorridors von 29,9 bis 51,3 MBit/s liegt. Bis zum Redaktionsschluss war die Telekom nicht in der Lage, das Problem zu lösen. Immerhin schickte uns Telekom-Pressesprecher Peter Kespohl einen Link auf die AGB zum Hybridanschluss, der wir die garantierten Mindestbandbreiten für die verschiedenen Hybrid-Varianten entnehmen konnten. Zudem informierte er uns, dass ab Mitte Oktober die von Stefan K. noch manuell installierte Firmware Version 050124.02.00.010 für alle Telekom-Hybrid-Router im Rahmen des automatischen Updates zur Verfügung stehen werde. Eine Erklärung, warum dieses Update beim Hybrid-Anschluss von Stefan K. keine Besserung brachte, hatte der Pressesprecher freilich nicht. Immerhin will man jetzt einen eigenen Experten zum Kunden schicken, der vor Ort nach einer Lösung sucht. (gs@ct.de)

Garantierte Bandbreite bei Hybrid-Anschlüssen

Vertragstyp	Download-Rate	Upload-Rate
MagentaZuhause Hybrid S	6,3–16 MBit/s	0,7–2,4 MBit/s
MagentaZuhause Hybrid M	27,9–51,3 MBit/s	2,8–10 MBit/s
MagentaZuhause Hybrid L	54–100 MBit/s	20–40 MBit/s
MagentaZuhause Hybrid M(2)	6,3–16 MBit/s	0,7–2,4 MBit/s
MagentaZuhause Hybrid S*	2–6 MBit/s	0,3–2,4 MBit/s
MagentaZuhause Hybrid M(2)*	2–6 MBit/s	0,3–2,4 MBit/s

Vorsicht Falle: Die Telekom liefert – laut AGB auf Kundenwunsch – Hybrid-Anschlüsse auch für Standorte mit schlechtem LTE-Empfang. Bei diesen mit „(2)“ oder „*“ gekennzeichneten Verträgen garantiert das Unternehmen nur eine geringe Bandbreite. c't

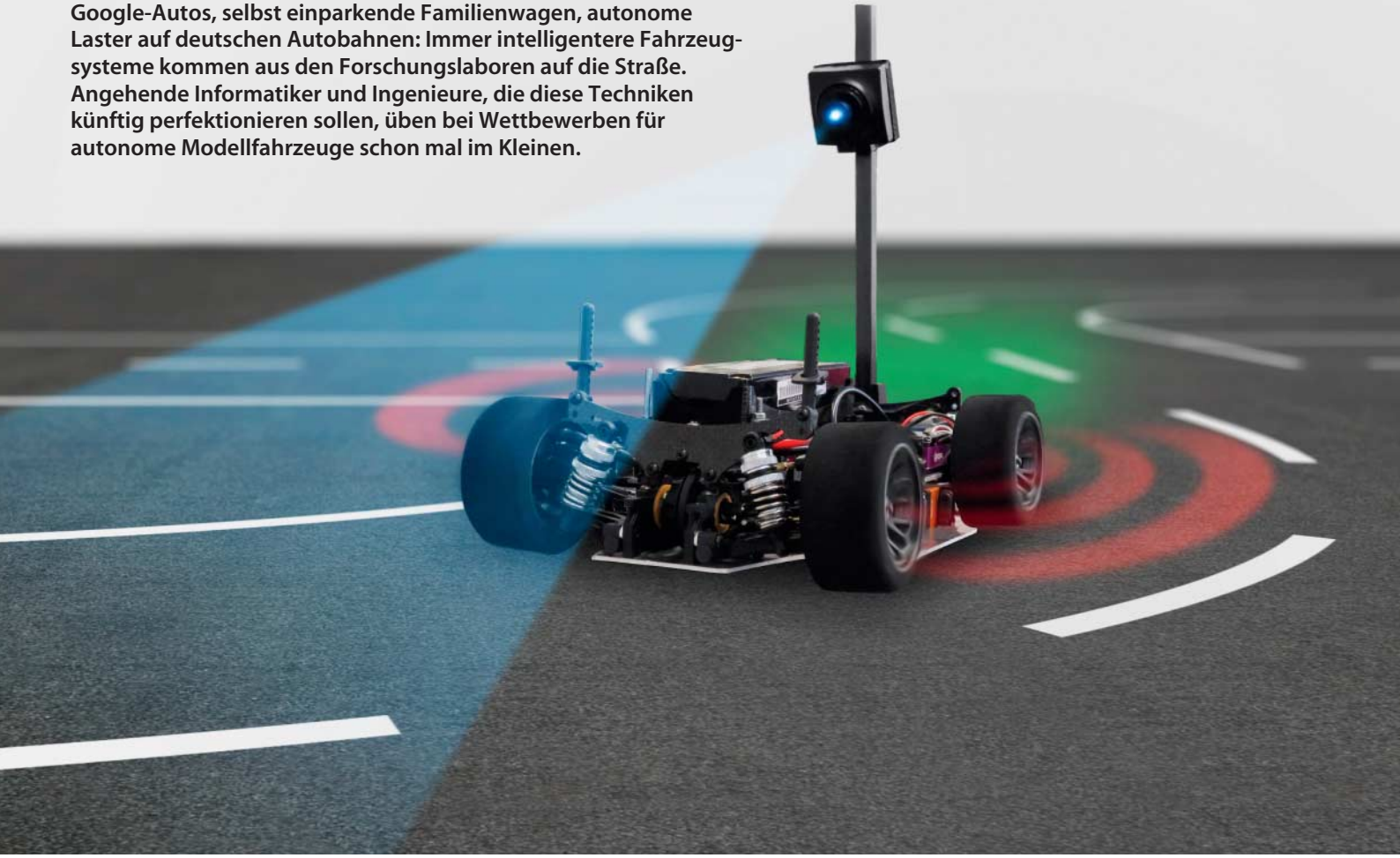
© Copyright by Heise Medien

Peter-Michael Ziegler

RoboCar

Autonomes Fahren im Modellbau-Maßstab

Google-Autos, selbst einparkende Familienwagen, autonome Laster auf deutschen Autobahnen: Immer intelligentere Fahrzeugsysteme kommen aus den Forschungslaboren auf die Straße. Angehende Informatiker und Ingenieure, die diese Techniken künftig perfektionieren sollen, üben bei Wettbewerben für autonome Modellfahrzeuge schon mal im Kleinen.



Das Schuhkarton-große Modellauto wartet bereits in der Startbox. Noch leuchtet aber eine blaue LED, die signalisiert, dass eine Funkverbindung zum Fahrzeug besteht. Ein letzter Griff ans Auto, Blau erlischt – und los geht's. Von nun an muss das Fahrzeug völlig autonom den Weg über den Rundkurs finden – und das so schnell wie möglich.

Nach wenigen Metern bereits die erste Schwierigkeit: Die rechte Fahrspur ist durch ein Hindernis blockiert. Also bremsen, Blinker setzen, rüber auf die linke Fahrspur und wieder beschleunigen. Doch da steht kurz darauf erneut ein Hindernis – und ein Mitglied der Rennleitung, das jede Aktion des autonomen Fahrzeugs genau verfolgt.

Drei Minuten hat das Auto Zeit, möglichst viele Runden abzuspulen – und sollte dabei so wenig Fehler wie möglich machen. Das Bremslicht hat nicht aufgeleuchtet? Strafe. Vorfahrt an der Kreuzung missachtet? Strafe. Beim Carolo-Cup orientieren sich nicht nur die Fahraufgaben, sondern auch die Regeln an realistischen Szenarien des öffentlichen Straßenverkehrs.

Königsklasse

Der Carolo-Cup ist einer von drei studentischen Wettbewerben für autonome Modellautos, die in Deutschland ausgetragen werden. Ins Leben gerufen hat ihn die TU Braunschweig. Der Carolo-Cup ist auch so etwas wie die Königsklasse. Denn im Unterschied zu den anderen Wettbewerben, die später im Artikel noch vorgestellt werden, bauen Carolo-Cup-Teilnehmer ihre Fahrzeuge im Maßstab 1:10 nach eigenen Vorstellungen von Grund auf selbst auf.

Vorgegeben sind lediglich Eckwerte wie der Mindestabstand zwischen Vorder- und Hinterachse (200 mm), Spurweite (160 mm), maximale Breite (400 mm) und Höhe (300 mm) des Fahrzeugs. Außerdem ist die Verwendung kompletter Fahrzeugbausätze etwa aus dem funkgestützten (RC) Modellbau untersagt. Beim Carolo-Cup entscheiden nicht nur Geschwindigkeit und Präzision bei den autonomen Fahraufgaben über Sieg oder Niederlage. Punkte gibt es auch für das technische Gesamtkonzept des Fahrzeugs, das von einer Fachjury bewertet wird.

„Im Prinzip bauen wir die Mechanik und die Elektronik des Autos jedes Jahr wieder von vorne auf, integrieren Verbesserungen und versuchen auch, die Software weiter zu optimieren", erklärt Stefanie Manzinger, Teamleiterin der „Phoenix Robotics" von der Technischen Universität München. Die Phoenix Robotics nehmen seit 2010 am Carolo-Cup teil und konnten den Wettbewerb im Jahr 2013 sogar gewinnen. Bei der jüngsten Auflage im Februar 2015 reichte es allerdings nur zu Platz 4. Woran es lag? „Wir hatten unter anderem ein Problem mit der Robustheit, was die Fehlstellenerkennung betrifft."

© Copyright by Heise Medien

Fehlstellen gehören zu den „Tricky Things“ beim Carolo-Cup. Bei der Fahrt über den kurvenreichen Rundkurs orientieren sich die autonomen Autos im Wesentlichen an den hellen Fahrbahnmarkierungen (rechts und links durchgehend, gestrichelt in der Mitte), die sich vom dunklen Untergrund abheben. Um die Aufgabe zu erschweren, entfernen die Organisatoren im Wettbewerb jedoch an einigen Stellen die Markierung – gerne auch in Kurven und mit einem zusätzlichen Hindernis in der Nähe.

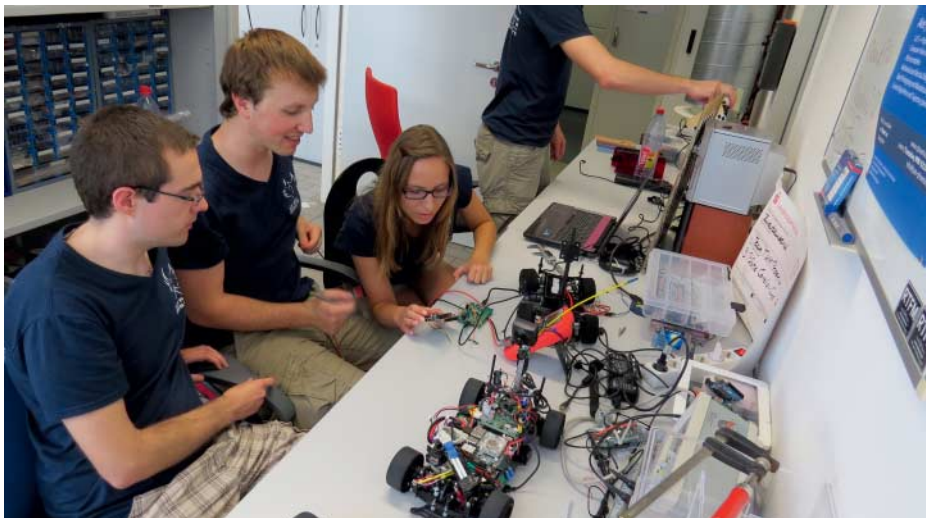
„Dort ist das Auto dann einfach weiter geradeaus gefahren“, erzählt KI-Expertin Manzinger, die derzeit ihren Master im Studiengang „Robotics Cognition Intelligence“ am Institut für Informatik macht und die einzige Frau im Team ist. Verlassen Fahrzeuge beim Carolo-Cup die Strecke, führt das zwar nicht zur Disqualifikation. Es kostet aber Zeit, das Auto wieder auf die Spur zu bringen. Außerdem werden dem Team für jedes Verlassen der Bahn Fahrmeter abgezogen. Und das ist doppelt blöd – denn bei zwei der drei Fahraufgaben geht es darum, in einer vorgegebenen Zeit möglichst viele Meter zurückzulegen.

Das Problem sei nicht die Kamerasicht gewesen, schildern die Teammitglieder beim Besuch in den Werkstatt-Räumen des Lehrstuhls für Regelungstechnik der TU München, wo bereits am Auto für den nächsten Carolo-Cup gearbeitet wird. Die an einem Mast montierte Industriekamera nimmt in Schwarz-Weiß auf und ist der zentrale Sensor des Fahrzeugs. Deshalb wird sie direkt an die Hauptplatine angebunden. Die jeweils bis zu einen Meter langen Fehlstellen hatte die Kamera korrekt erfasst, Probleme gab es mit dem neuen Umfeldmodell.

Künstliches Auge

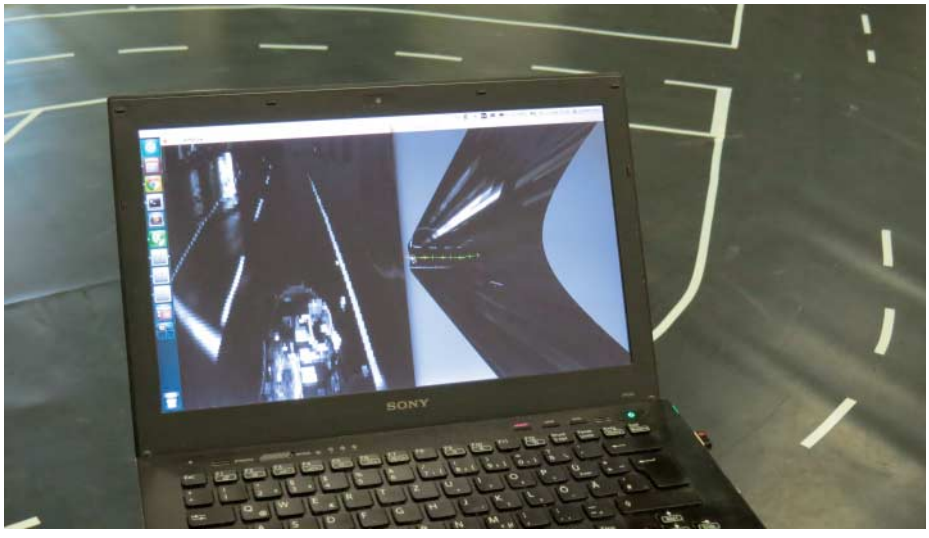
Das Umfeldmodell ist so etwas wie das „künstliche Auge“ des Fahrzeugs und gleichzeitig die Schnittstelle zwischen Sensorik und Aktorik. Dazu wird die Fahrzeugumgebung anhand von Eingangssignalen der vorhandenen Sensoren (Kamera, Infrarot-Distanzmesser, Time-of-Flight-Näherung) im 10-Millisekunden-Takt erfasst und mathematisch beschrieben. Die Bilderkennung ist darauf programmiert, in den Kamerabildern typische Muster zu finden, die Straßenmarkierungen repräsentieren. Sind solche Muster vorhanden, werden Gradienten berechnet und darauf basierend die Strecke aufgebaut.

Anschließend kommen die Daten in das Umfeldmodell, wo Kalman-Filter die Kurvenkrümmung der Strecke schätzen. Auf Grundlage dieser Berechnungen legt das System dann sogenannte Suchstreifen in die Bilderkennung – und zwar immer dort, wo das Umfeldmodell die Straße vermutet. Über einen kontinuierlichen Vergleich zwischen den Messwerten der Bilderkennung und dem vorhergesagten Streckenverlauf durch das Umfeldmodell weiß das autonome Auto, wie die Fahrbahn verläuft und wo es sich darauf befindet. Ein exaktes Umfeldmodell ist auch deshalb wichtig, weil daraus die Trajek-



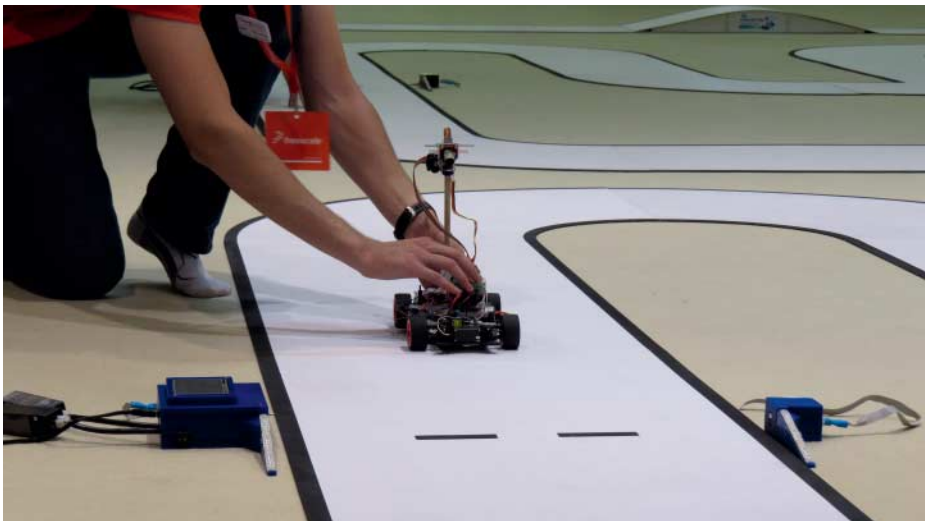
Unzählige Stunden verbringen die Mitglieder des Phoenix-Robotics-Teams in den Werkstatt-Räumen des Lehrstuhls für Regelungstechnik der TU München, bis das Fahrzeug für den nächsten Carolo-Cup fertig ist.

Beim Finale trägt das Auto eine passgenaue Haube, die das Phoenix-Robotics-Team selbst in CAD entwirft.



So „sieht“ das autonome Fahrzeug der Phoenix Robotics die Trainingsstrecke im Foyer des Lehrstuhls für Regelungstechnik der TU München.

© Copyright by Heise Medien



Beim Freescale Cup geht es darum, einen Rundkurs so schnell wie möglich zu absolvieren. Dabei orientieren sich die autonomen Fahrzeuge an den schwarzen Streckenbegrenzungen.

Alle Freescale-Cup-Fahrzeuge haben die gleiche Grundform. Den Kameramast müssen die Teams selbst bauen.

Jedes Fahrzeug wird vor dem entscheidenden Lauf bei den Freescale Cup World Finals noch einmal gründlich von der Rennleitung überprüft. Die Teams legen dafür eine genaue technische Dokumentation vor.

torien abgeleitet werden, also die Bahnkurven, entlang derer sich das Auto auf der Strecke bewegen soll. Von den Trajektorien hängen wiederum die Motordrehzahlen (und damit die Geschwindigkeit) ab sowie die Lenkwinkel an Vorder- und Hinterachse in den einzelnen Streckabschnitten. Noch aufwendiger sind die Berechnungen, wenn das Fahrzeug auf der Strecke statischen Objekten ausweichen, dynamische Hindernisse überholen, an Kreuzungen Vorfahrt gewähren oder parallel Einparken soll – alles ebenfalls Aufgaben beim Carolo-Cup.

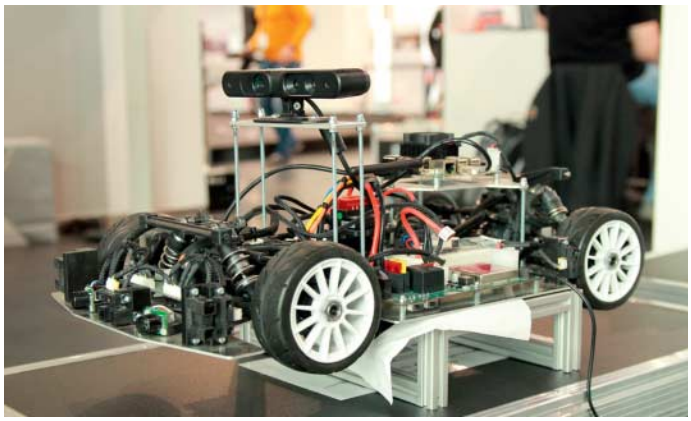
„Das Umfeldmodell für das neue Fahrzeug, in das jetzt auch Daten eines Gyroskops und eines Beschleunigungssensors einfließen, haben wir deshalb noch einmal komplett neu entwickelt“, erklärt Johannes Hofmann, Teamsprecher der Phoenix Robotics. Bei dem angehenden Ingenieur laufen die Fäden beim Aufbau des neuen Fahrzeugs zusammen – und das ist auch wichtig, wenn mehr als zwei Dutzend Spezialisten für Mechanik, Elektronik, Regelungstechnik, Softwareentwicklung, Computer Vision und Sensordatenverarbeitung gleichzeitig an einem Projekt arbeiten.

Untergebracht ist das in C++ geschriebene und in ein selbstentwickeltes Software-Framework eingebettete Umfeldmodell in einem eMMC-Modul auf der Hauptrecheneinheit des Fahrzeugs. Das Team hat sich hier für ein Odroid-XU3-Board mit ARM-Cortex-A15/A7-Prozessor (acht Kerne) entschieden, auf dem ein angepasstes Ubuntu-Linux läuft. Die elektronische Ansteuerung des Fahrzeugs übernimmt ein Discovery Board von STMicroelectronics mit 32-Bit-Mikrocontroller und Aufsteck-Shield. „Das reicht aus, denn die Elektronik selbst hat ja nicht so große Anforderungen an die Rechenleistung“, erklärt Hofmann. „Da geht es im Prinzip nur darum, Sensoren auszuwerten, Aktoren anzusteuern und einfache Berechnungen auszuführen, etwa für den Geschwindigkeitsregler des Motors.“

Mit Downsizing kann man sich beim Carolo-Cup generell Vorteile verschaffen. Denn die Jury achtet bei der Bewertung des Fahrzeugkonzepts insbesondere auch auf die Faktoren „kostengünstige Herstellung“ und „geringer Energiebedarf“. Mit Herstellungskosten von rund 1300 Euro und einem Systemverbrauch von 39 Watt schnitten die Phoenix Robotics 2015 in diesen Kategorien deutlich besser ab als zum Beispiel der spätere Gesamtsieger, das Team „Spatzenhirn“ der Universität Ulm. Die Spatzenhirne waren mit Core-i7-Prozessor, dedizierter Grafikkarte, High-FPS-Kamera, Xtion-Tiefenbildkamera sowie Radnaben-Motoren angetreten.

„Wir bleiben aber bei unserem Weg – wir wollen das mit intelligenter Software auf möglichst wenig Hardware schaffen“, unterstreichen die Phoenix-Robotics-Mitglieder. Der nächste Carolo-Cup findet am 8. und 9. Februar 2016 in der Stadthalle Braunschweig statt. Bis Anfang Oktober haben sich bereits zwölf Teams aus Deutschland sowie ein Team aus Schweden angemeldet.

© Copyright by Heise Medien



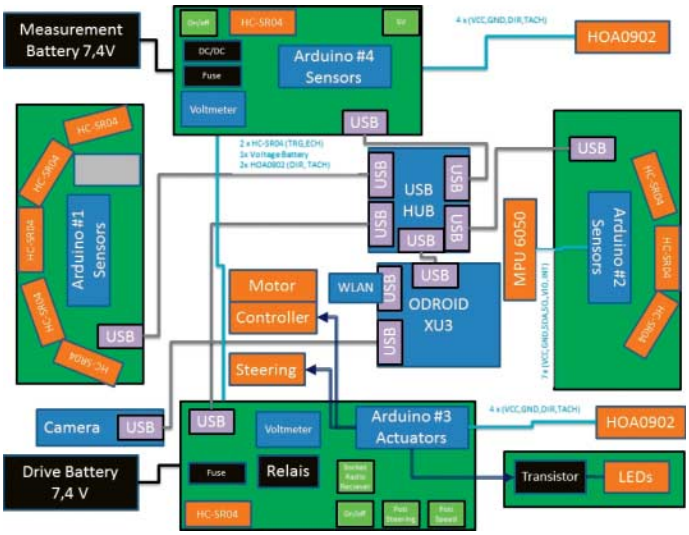


Bild + Grafik: Audi

Beim „Audi Autonomous Driving Cup“ wird als Hauptsensor eine Tiefenbildkamera von Asus eingesetzt. Das Layout für das Jahr 2016 sieht eine Odroid-XU3-Platine, vier Arduino-Micro-Boards und insgesamt zehn Ultraschallsensoren (HC-SR04) vor.

Teufel im Detail

Mit ganz anderen Teilnehmerzahlen kann der „Freescale Cup“ aufwarten, den der inzwischen zu NXP gehörende texanische Halbleiterhersteller Freescale Semiconductor jedes Jahr ausrichtet: Mehr als 5000 Teams aus Asien, Nord-, Mittel- und Südamerika sowie der EMEA-Region (Europa, Naher Osten, Afrika) beteiligten sich allein im Jahr 2015 an dem Wettbewerb. Zielgruppe sind Studenten im Bachelor-Studium etwa der Informatik, Elektrotechnik oder der Ingenieurwissenschaften.

Der Freescale Cup ist Teil der „University Programs“ des Konzerns. Registrierten Nutzern stellt Freescale für rund 180 Euro einen Bausatz zur Verfügung, der alles umfasst, was benötigt wird, um einem Modellauto im Maßstab 1:18 autonomes Fahren beizubringen: Chassis, zwei Achsen, vier Räder, Stoßdämpfer, ein einfaches Entwickler-Board mit 32-Bit-Mikrocontroller, Kamera, Batterie, ein Antriebsmotor für die Hinterachse sowie ein Servomotor für die Vorderachslenkung.

Die Aufgabe beim Freescale Cup ist ganz simpel: Wer einen vorgegebenen Rundkurs am schnellsten absolviert, gewinnt. Die Streckenelemente (Geraden, Kurven, Schikanen) sind wie beim Carolo-Cup normiert, das endgültige Parcours-Layout wird aber erst unmittelbar vor einem Wertungslauf bekannt gegeben. Die Teams müssen zudem darauf achten, dass sie keine Strafsekunden aufgebrummt bekommen. Die gibt es zum Beispiel, wenn das Fahrzeug nach Überqueren der Ziellinie nicht von selbst anhält.

„Das hört sich zwar alles recht einfach an“, erläutert Christoph Hahn vom Freescale-Cup-Kooperationspartner MathWorks. „Der Teufel steckt aber im Detail.“ Detail heißt in dem Fall: optimales Hard- und Software-Tuning. Nur wer sein Fahrzeug im Rahmen der erlaubten Möglichkeiten aufrüstet, hat überhaupt eine Chance, einen der regionalen Vorentscheide oder sogar die „Freescale Cup World Finals“ zu gewinnen, die in diesem Jahr am Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen (IIS) in Erlangen stattfanden.

Ersetzen dürfen die Teams zum Beispiel das Elektronik-Board aus dem Standard-Bausatz, auf dem ein leistungsschwacher „ARM-Cortex M0+“-Mikrocontroller sitzt. Allerdings muss die Ersatzplatine ebenfalls aus dem Hause Freescale stammen. In Erlangen waren unter anderem Fahrzeuge zu sehen, die Boards mit Cortex-M4-Mikrocontroller sowie MPC560x-CPU montiert hatten. Mit dieser sehr viel potenteren Hardware lassen sich dann auch normale 2D-Kameras nutzen statt des einfachen Linien-Scanners aus dem Standard-Kit mit nur einer Pixel-Linie.

Wer schnell sein will, erweitert zudem die Sensorik. Erlaubt sind bis zu 16 Sensoren pro Auto. Hat das autonome Fahrzeug zum Beispiel Zugriff auf Informationen zu Radgeschwindigkeiten, kann es in der Regel schneller durch Kurven fahren. „Alle Daten müssen beim Freescale Cup aber von einem einzigen Prozessor verarbeitet werden, das gilt auch für die Bildverarbeitung und die Steuerbefehle“, erklärt Christoph Hahn. „Die Aufgabenstellung ist also sehr nah an der Industrie.“

Keine Modifikationen dürfen hingegen am Antriebsmotor vorgenommen werden. Dessen Leistung reicht aber sowieso völlig aus, um die kleinen autonomen Rennwagen mit hohem Tempo über die Strecke zu jagen. Einige Teams beschweren ihre Fahrzeuge sogar zusätzlich mit Gewichten, damit sie in den Kurven nicht von der Strecke fliegen. Mit welchen Geschwindigkeiten beim Freescale Cup gefahren wird, zeigt das Video vom Siegerlauf des chinesischen Teams bei den diesjährigen World Finals (siehe c’t-Link).

Kick-Start

Weitaus gemächlicher geht es beim „Audi Autonomous Driving Cup“ zu, der seine Premiere im Frühjahr 2015 feierte. Dieser Wettbewerb richtet sich nicht an Hardware-Bastler, sondern an Programmierer. Deshalb bekommen die zehn teilnehmenden Teams auch jeweils zwei komplette Modellautos im Maßstab 1:8 gestellt, die der Audi-Partner „BFFT Fahrzeugtechnik“ zusammenbaut. Mechanik, Sensorik und Rechner-Hardware der Fahrzeuge, deren Hauben-Optik an einen Audi Q5 erinnert, sind identisch. Änderungen dürfen daran nicht vorgenommen werden.

Die Modellautos für den Audi Cup 2016 enthalten jeweils eine Odroid-XU3-Platine sowie vier Arduino-Micro-Boards mit ATmega32-Mikrocontrollern. Hauptsensor des Fahrzeugs ist eine Xtion-Tiefenbildkamera von Asus. Insgesamt zehn Ultraschallsensoren, die wie die Piiiiep-piiiep-piiep-piep-piep-Einparkwarner funktionieren, helfen bei der Entfernungsmessung und Hinderniserkennung. Integriert sind außerdem eine Inertialsensorik, Raddrehzahlmesser, Akku, ein Servomotor für die Lenkung sowie ein bürstenloser Gleichstrommotor für den Antrieb.

Auch die Middleware zur Ansteuerung von Sensorik und Aktorik des Fahrzeugs ist für alle Teams einheitlich und enthält Basis-Software-Module für grundlegende Fahrfunktionen wie Lenken und Bremsen sowie Verkehrszeichenerkennung und Spurverfolgung. Als Software-Umgebung kommt das von Audi entwickelte „Automotive Data and Time-Triggered Framework“ (ADTF) zum Einsatz. Aufgabe der Wettbewerbsteilnehmer ist es, eine High-Level-Software-Architektur mit eigenen Algorithmen zu entwickeln, die es dem Fahrzeug ermöglicht, ein Pflichtprogramm mit autonomen Fahraufgaben zu absolvieren. Dazu gehören etwa Spurfolgen, Hinderniserkennung und Einparken.

Das Interessanteste am „Audi Autonomous Driving Cup“ ist aber die sogenannte Kür. Denn da können sich die Teams austoben und Sachen mit „Coolness-Faktor“ machen. Bei der ersten Auflage des Wettbewerbs glänzte das Team der Technischen Hochschule Ingolstadt mit dem sogenannten „Kick-Start“: Ein Team-Mitglied deutet dabei einen Tritt gegen das Modellfahrzeug an, das daraufhin beschleunigt, einen 180-Grad-Turn hinlegt und mit dem Heck einen Fußball ins Tor schießt. 1:0 für Audi. (pmz@ct.de)

c't Fotos, Videos, weitere Zusatzinformationen: ct.de/y4cs

© Copyright by Heise Medien

Screenshot aus „Henry“

Jan-Keno Janssen

Unverspielt

Die Zukunft von Virtual Reality: weniger Spiele, mehr „Erlebnisse“

Der VR-Boom entfaltet seine Kraft in anderen Bereichen als prognostiziert. Womöglich gestalten schon bald Ingenieure und Designer ihre Modelle mit VR-Brille auf dem Kopf. Wir haben auf der Oculus-Connect-Konferenz die überraschendsten Software-Ideen ausprobiert.

Als die Virtual-Reality-Welle vor zwei Jahren losbrach, gabs keine Zweifel: Vor allem wird die neue Technik Spieler glücklich machen, ganz klar, denn wer interessiert sich sonst für künstliche Welten? Am Ende der Virtual-Reality-Konferenz Oculus Connect dämmerte den Teilnehmern allerdings: Womöglich sind Spiele gar nicht der große VR-Wachstumstreiber, sondern ganz andere Anwendungen.

Rein in den Film

Die Hausmesse des VR-Herstellers Oculus VR gilt als weltweit wichtigstes Treffen der Virtual-Reality-Welt. Schon der Ort der Veranstaltung hätte symbolkräftiger kaum sein können: Hollywood. Und natürlich fanden die wichtigsten Vorträge im Dolby Theatre statt, dem Austragungsort der Oscar-Verleihungen. Seit Jahrzehnten versucht die Kinoindustrie, ihre Kundschaft in ihre Geschichten hineinzuziehen – zuletzt mit 3D. Mit VR soll das noch besser gehen. Oculus VR hat dafür ein „Story Studio“ gegründet und namhafte Talente eingekauft: Dessen kreativer Leiter Saschka Unseld hat zuvor bei Pixar Fantasiewelten auf die Kinoleinwand geholt (siehe Interview auf Seite 83).

Warum VR unter Filmemachern als Empathie-Maschine gilt, spürt man sofort, wenn man sich die herzzerreißende Oculus-Story-Studio-Produktion „Henry“ anschaut. Mit VR-Brille auf dem Kopf sitzt man im Haus des namensgebenden Igels und wartet mit ihm auf die Geburtstagsgäste. Die kommen aber nicht: weil Henry die Angewohnheit hat, alle seine Mit-Kreaturen in den Arm zu nehmen. Das ist aufgrund seiner Stacheln sehr unangenehm.

Die schlichte Story entfaltet in VR mehr Kraft, als sie es auf Fernseher oder Leinwand könnte. Wie Henry einem da an seinem liebevoll gedeckten Geburtstagstisch gegenübersitzt und ihm langsam schwant, dass ihn niemand besuchen wird – da kann man gar nicht anders, als Mitgefühl zu empfinden. Der 12-minütige Film, in dem man sich umschauen und in einem gewissen Rahmen bewegen kann, soll zum Start der Consumer-Version der Rift-Brille kostenlos veröffentlicht werden.

TV in a Box

Doch es müssen gar keine speziell für VR aufbereiteten Film- oder TV-Inhalte sein: Auf der Oculus-Entwicklerkonferenz sorgte die Ankündigung eines Netflix-VR-Clients für Furore. Die App für die kabellose VR-Brille Samsung Gear VR simuliert ein Wohnzimmer, in dem man sich frei umschauen kann. Mittelpunkt des Geschehens ist ein großer Fernseher, auf dem Netflix-Inhalte laufen.

Was im ersten Moment nicht besonders aufregend klingt, halten viele VR-Freaks für eine Killerapplikation: Schließlich kann man sich so in Bahn oder Flugzeug (falls es dort WLAN gibt) virtuelle Freiräume schaffen und sich vom allgemeinen Gedrängel abkapseln. Der Netflix-Client soll auch VR-Anfängern die neue Technik schmackhaft machen. Dafür hat man den Preis der kabellosen Gear VR gesenkt: Die dritte Version der Brille, die Ende Oktober erscheint, kostet nur noch 100 Euro. Die Gear VR ist eine Gemeinschaftsproduktion von Samsung und Oculus VR.

Gruppengefühl

Bei der Netflix-App sitzt man noch alleine im virtuellen Wohn-

Die Gear-VR-App von Netflix simuliert ein Wohnzimmer mit riesigem TV-Schirm.

Im 3D-Malprogramm Oculus Medium bedient die rechte Hand eine „Spritzdüse“, die linke den „Werkzeugkoffer“.

© Copyright by Heise Medien

zimmer; auf der Oculus-Connect konnte man aber auch gemeinschaftliche VR-Erlebnisse ausprobieren. In der Gear-VR-App des Game-Streaming-Anbieters Twitch diskutiert man beispielsweise mit seinen Mitmenschen in Avatar-Form via VoIP über das aktuelle Video. Auch der in c't 19/15 getestete soziale Web-Browser Altspace VR für die Oculus Rift DK2 soll demnächst für die Gear VR erscheinen. Die auf der Connect gezeigte Beta-Version machte bereits einen ordentlichen Eindruck.

Eine echte Killer-Applikation für soziales VR zeichnet sich noch nicht ab, die Oculus-Konzernmutter Facebook sieht hier aber dennoch riesiges Potenzial. Facebook-Chef Mark Zuckerberg sprach bei seiner Begrüßungsansprache auf der Connect-Konferenz nicht ein einziges Mal von Spielen, sondern von VR als „der nächsten großen Plattform" jenseits von PCs und Smartphones. Klar: Zuckerberg hatte Oculus 2014 nicht wegen des Spiele-Potenzials aufgekauft, sondern weil textbasierte Chats auf Dauer sicherlich nicht die optimale Kommunikationsmethode auf Facebook bleiben. Deutlich zukunftsträchtiger wäre es, sich mit seinen Social-Media-Freunden auf einer virtuellen Südsee-Insel zu treffen – und zwar so, dass sich das Ganze echt anfühlt.

Zauber-Bildhauer

Das Software-Highlight der Connect-Konferenz war die größte Überraschung: Das von Oculus VR entwickelte „Medium" beweist nicht nur, dass 3D-Modelling in VR funktionieren kann. Es zeigt auch anschaulich, dass dieses ansonsten eher langweilige Software-Genre mit einer VR-Brille auf dem Kopf wahnsinnig viel Spaß macht. Dieses Kunststück gelingt Oculus Medium vor allem, weil es keine klassischen Eingabegeräte wie Maus oder Tastatur verwendet, sondern die „Touch"-Hand-Controller, die kurz nach Markteinführung der Consumer-Version der Oculus Rift in den Handel kommen sollen.

In einer Hand hält man die „Düse", die unterschiedliche Materialien in den Raum spritzt, in der anderen einen „Werkzeugkoffer", aus dem man zum Beispiel die Farbe auswählen kann. Was sich komisch anhört, klappt nach wenigen Sekunden ausgesprochen problemlos: Man fühlt sich wie ein Bildhauer mit Zauberkräften, schon alleine deshalb, weil man die Werkstücke mit einer schnellen Handbewegung stufenlos in der Größe verändern kann. Die Ein-Meter-Skulptur schrumpft in wenigen Sekunden auf Murmelgröße, um kurz danach den gesamten Raum auszufüllen.

Ein anderes praktisches Medium-Werkzeug ist die „Töpferscheibe": Ist sie eingeschaltet, lassen sich schnell runde Formen erzeugen. Eine weitere interessante Medium-Funktion: Mehrere Menschen können gleichzeitig in der virtuellen Werkstatt herumbasteln – bei unserer Demo erklärte uns ein von einem Oculus-Mitarbeiter gesteuerter Avatar live die Bedienung der Software. Oculus Medium funktionierte bereits in der von uns ausprobierten frühen Testversion sehr überzeugend. So gut sogar, dass es nicht einmal weit hergeholt scheint, sich in ein paar Jahren Architekten und Designer vorzustellen, die die Software professionell einsetzen – mit den Händen fuchtelnd und VR-Brille auf dem Kopf. (jkj@ct.de)

„Bei einem normalen Film vergisst man seinen Körper, bei einem VR-Film nicht."

Saschka Unseld ist Filmemacher: Studiert hat er in an der Filmhochschule Ludwigsburg, sein Kurzfilm „Der Grüffelo" war Oscar-nominiert. Bei Pixar arbeitete er an „Cars 2", „Toy Story 3" und „Merida" mit. Heute leitet er das Oculus Story Studio, das mit „Henry" gerade seinen zweiten VR-Film veröffentlicht hat. Wir haben mit Unseld am Rande der Connect-Konferenz gesprochen.

c't: Der von Ihnen mit produzierte VR-Film „Henry" lässt einen sehr, sehr intensiv mit dem Hauptcharakter mitfühlen. Wie funktioniert das? Wieso ist VR so eine Empathie-Maschine?

Unseld: Jedes Medium ist eine Empathie-Maschine. Was bei VR anders ist, ist die Beziehung zu den Charakteren. Ganz fundamental funktionieren (normale) Filme so, dass sich der Zuschauer im Hauptdarsteller wiederfindet. Man sieht den Film quasi durch die Hauptfigur, sie ist ein „Gefäß" fürs Publikum. Bei VR ist das nicht so, hier beobachtet man die Hauptfigur und fühlt mit ihr. „Henry" war am Anfang eher eine Slapstick-Komödie, so Charlie-Chaplin-mäßig: Wenn der hinfällt, ist das lustig – weil wir uns vorstellen, wie sich das für uns anfühlt und wie peinlich das wäre – darüber lacht man. Aber bei Henry funktionierte das nicht, den nimmt man als echten Charakter wahr. Das ist eine ganz andere Empathie, mit der man als Filmemacher interessante Sachen anstellen kann.

c't: Können Sie sich an Ihr ganz persönliches Virtual-Reality-Aha-Erlebnis erinnern? Gab es einen Moment, an dem Sie wussten: Das ist es?

Unseld: Es gab sogar zwei Momente. Der erste war, als ich das allererste Oculus-Entwicklermodell ausprobiert habe. Ich hatte schon viel davon gehört und natürlich riesige Erwartungen. Und dann war ich zuerst enttäuscht: Die Auflösung war richtig schrottig, die Brille total unbequem. Aber auf dem Weg nach Hause ist mir etwas sehr Interessantes aufgefallen: Ich erinnerte mich an mein VR-Erlebnis komplett anders als an einen Film. Ich habe mich da so dran erinnert, als wäre ich irgendwo *gewesen*, nicht, als hätte ich nur irgendwas *gesehen*. Das fand ich unglaublich.

Der zweite Moment war auf der ersten Connect-Konferenz im letzten Jahr. Da habe ich zum ersten Mal richtiges, ordentliches Positionstracking mit VR ausprobiert. Dabei ist mir aufgefallen, dass man sich an ein VR-Erlebnis nicht nur visuell, sondern auch physisch erinnert – weil man sich darin bewegen kann. Und wenn man sich an seine Körperposition erinnert, ist das wie eine Erinnerung an ein echtes Erlebnis. Bei einem normalen Film vergisst man seinen Körper dagegen komplett.

c't: Bei „Henry" habe ich eine Aktion der Hauptfigur nicht mitbekommen, weil ich zu dem Zeitpunkt woanders hingeschaut habe. Wie wollen Sie so etwas bei zukünftigen Filmen verhindern?

Unseld: Das ist eine komplizierte Sache. Wir experimentieren ja noch mit dem Medium. „Henry" ist erst die zweite Produktion, die wir machen. [Die erste, „Lost", handelt von einer verirrten Roboter-Hand; Anmerkung der Redaktion.] Bei „Henry" sind wir noch viel zu nah an klassischen Erzählstrukturen. Ich denke, dass VR im Moment noch so neu ist, dass sich Leute neugierig umschauen. Wenn man sich an VR gewöhnt hat, folgt man einfach der Story, denke ich.

c't: „Henry" wird in einer einzelnen Szene ohne Schnitte erzählt. Meinen Sie, dass man den Zuschauern irgendwann Schnitte in VR-Filmen zumuten kann?

Unseld: Möglich ist das, glaube ich. Schnitte funktionieren aber besser in „360-Grad-VR", also in Rundum-Filmen ohne Möglichkeit, sich zu bewegen, wie auf der Gear VR. Bei VR-Filmen mit Positional Tracking ist das viel schwieriger. Wenn der Zuschauer da auf einmal ganz woanders ist, verwirrt das sehr. Im Moment machen wir das deshalb nicht. Irgendwann vielleicht – aber im Moment gibt es für uns genug in Geschichten zu entdecken, die man in einem Shot erzählen kann.

c't

© Copyright by Heise Medien

Beate Barrein, Dorothee Wiegand

Pflichtfach Informatik

Bildungsexperten fordern verpflichtenden Unterricht an allgemeinbildenden Schulen

Schüler und Lehrer wünschen sich mehrheitlich, dass Informatik Pflichtfach wird. Bisher haben aber erst drei Bundesländer in Deutschland das Fach für alle Schüler verbindlich im Lehrplan verankert. Gerade werden in Baden-Württemberg, Berlin und Brandenburg neue Bildungspläne erprobt. Doch es zeichnet sich ab, dass die Politiker die informatische Bildung der Schüler dort auch weiterhin dem Zufall überlassen wollen.

Etwa 70 Minuten Unterricht braucht der Informatiklehrer Urs Lautebach für die Einführung ins Thema IP-Adressen, Domains und DNS-System. Als praktisches Beispiel baut er für Schüler der Klasse 8 die Internetsperre nach, die von der Bundesregierung für das 2009 geplante und 2011 wieder gekippte Zugangserschwerungsgesetz zum Schutz vor Kinderpornografie gedacht war. Die Schüler beginnen zu tüfteln – nach ein paar Minuten haben die ersten die Sperre umgangen. „Wenn dann noch Zeit ist, stellen Schüler auch in diesem Alter sofort gesellschaftlich relevante Fragen, wie etwa: ‚Wer berät denn die Politiker?'", sagt der Gymnasiallehrer für Informatik, Mathematik und Physik aus Baden-Württemberg.

Urs Lautebach ist Diplom-Informatiker und Lehrer am Faust-Gymnasium in Staufen. Als zweiter Sprecher der Informatiklehrerinnen und -lehrer in Baden-Württemberg (ILL-BW) setzt er sich für ein Pflichtfach Informatik ein. Das gibt es im Tüftler-Ländle bisher nicht. So sind Umfang und Qualität der informatischen Ausbildung hier stark vom Einsatz einzelner Lehrer abhängig. Lautebach bietet seit 7 Jahren eine Informatik-AG für die 10. Klasse an. „Obwohl die Stunden für die AGs zusammengestrichen wurden und die Schulleiter kaum Reserven haben, läuft es bei uns im Haus erfreulich" berichtet er. Das sei aber an jeder Schule anders – ob ein Schüler in Baden-Württemberg Zugang zu informatischer Bildung hat, ist damit letztlich Glückssache.

Die Informatik-AG ist freiwillig und passt für die Schüler kaum noch in den ohnehin randvollen Stundenplan. „Trotzdem sitzen hier teilweise 30 bis 40 Prozent des Jahrgangs in der AG, auch wenn nicht alle bis zum Schuljahresende durchhalten." Für Klasse 11 und 12 bietet seine Schule auch „Informatik als Kernfach" an. Mittlerweile kann jedes Gymnasium in Baden-Württemberg das beantragen, die Entscheidung trifft die Schulleitung.

Eine AG-Teilnahme ist Voraussetzung dafür, dass ein Schüler Informatik als Abiturprüfungsfach belegen kann. Ab 2017 werden Gymnasiasten an der Modellschule eine schriftliche Abiturprüfung in Informatik ablegen können. Im ersten Jahr haben sich zwölf Schüler angemeldet, berichtet Lautebach.

© Copyright by Heise Medien

Unterm Strich weniger

Baden-Württemberg überarbeitet gerade seine Bildungspläne. Die neuen Pläne befinden sich in der Erprobung und sollen 2016 in Kraft treten. Ein eigenständiges Fach Informatik ist darin wieder nicht vorgesehen. Auf Anfrage teilte Christine Sattler, Presserefe-rentin im Kultusministerium in Stuttgart, mit: „In den neuen Bildungsplänen wird die Informationstechnische Grundbildung zukünftig als ein Kompetenzbereich im Rahmen der Leitperspektive Medienbildung in allen Schularten und Klassenstufen spiralcurricular und fächerintegrativ verankert und somit integraler Bestandteil der Fachpläne sein." Mit dem verschwurbelten Behördensprech ist gemeint, dass Informatik-Inhalte im Deutsch-, Mathe- und Fremdsprachenunterricht vorkommen sollen. ILL-BW-Sprecher Urs Lautebach fasst das so zusammen: „E-Mail-Schreiben auf Französisch, Excel in Mathe und Word und PowerPoint in Deutsch."

Bisher gab es in Baden-Württemberg die sogenannte Informationstechnische Grundbildung, kurz ITG. Im neuen Bildungsplan gibt es nun den Themenbereich Medienbildung. Für das gesamte 5. Schuljahr beispielsweise sieht der neue Plan dafür jedoch nur 35 Stunden vor. ITG soll künftig – „fächerintegrativ" – im Rahmen der Medienbildung unterrichtet werden. Allerdings bleibt für die bisherigen ITG-Inhalte nur etwa ein Fünftel der Zeit, in Klasse 5 also gerade mal 7 Stunden im ganzen Schuljahr, sagt Lautebach. Ein anderes Beispiel: Für Klasse 6 nennt die Arbeitsfassung des Plans für das Fach Deutsch unter Kompetenzen „Die Schülerinnen und Schüler können Urheberrecht und Datenschutz beim Umgang mit Medien berücksichtigen [und] sich mit Gefahren der Mediennutzung auseinandersetzen und angemessen und präventiv reagieren." Damit überträgt der zukünftige Bildungsplan den Unterricht zu Datenschutz, Copyright und Internet-Gefahren den Deutsch-Fachlehrern, deren Germanistik-Studium sie in keiner Weise auf diese Aufgabe vorbereitet hat.

Beherrschen statt bedienen

An seinem Gymnasium erreicht Urs Lautebach in der Sekundarstufe I immerhin ein Drittel aller Schüler mit vertieften Informatik-Inhalten. Das sei viel zu wenig, beklagt der Informatik-Fachmann. Aus seiner Sicht müssten alle Schüler auf eine Teilhabe an der Informationsgesellschaft vorbereitet werden. Denn genau darum geht es Informatik-Lehrern und -Didaktikern. Sie sehen Informatik-Kenntnisse als einen Teil der Allgemeinbildung. Damit ist weder die – ebenfalls notwendige – Medienbildung gemeint, noch ein Unterricht, der Schülern die Handhabung von Bürosoftware nahebringt. Um die Schüler zu mündigen Bürgern einer digitalen Gesellschaft zu machen, so die Verfechter eines Pflichtfachs Informatik, müssten vielmehr fundamentale Ideen und langlebige Konzepte vermittelt werden. Nur so können Schüler komplexe Abläufe durchschauen, Risiken realistisch einschätzen und IT-Systeme nicht nur bedienen, sondern beherrschen.

In fast allen Bundesländern steht dagegen inhaltlich die Medienkunde im Vordergrund. Sie soll den Schülern den verantwortlichen Umgang mit sozialen Netzwerken nahebringen, sie für Fragen des Urheberrechts und Probleme wie Cyber-Mobbing sensibilisieren, und sie im richtigen Umgang mit Informationen aus dem Web schulen. So wichtig es ist, im Unterricht zu besprechen, warum Wikipedia-Einträge nicht per Copy & Paste ins Referat wandern dürfen – diese Inhalte sind nicht gemeint, wenn Informatik-Lehrer und -Didaktiker ein Pflichtfach Informatik fordern.

Echte Informatik-Inhalte sind in den meisten Bundesländern auf Arbeitsgemeinschaften am Nachmittag beschränkt oder auf Wahlpflichtkurse in der gymnasialen Oberstufe. Einerseits können Schüler mit Vorbehalten gegenüber der Informatik diesen Unterricht ganz vermeiden, indem sie andere Wahlpflichtfächer belegen, andererseits kommt er vor allem für die Mädchen zu spät. Interesse und Leistungen der Schülerinnen sind in technischen Fächern nämlich bis zum Beginn der Pubertät gleich gut, wenn nicht besser als die der Schüler. In höheren Klassen vermeiden sie dann mehrheitlich die Wahl technischer Fächer.

In Europa unterdurchschnittlich

2013 führte die International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA) eine Art Pisa-Test für die informatische Bildung an allgemeinbildenden Schulen durch. Weltweit nahmen an der repräsentativen Untersuchung ICILS („International Computer and Information Literacy Study") 21 Bildungssysteme teil, 13 davon aus Europa. Die Datenerhebung in Deutschland leiteten Professor Wilfried Bos vom Institut für Schulentwicklungsforschung der TU Dortmund und Professor Birgit Eickelmann von der Universität Paderborn.

Die Wissenschaftler unterschieden bei den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen fünf Stufen. Sie reichten von „rudimentären, vorwiegend rezeptiven Fertigkeiten" (Stufe I) und Grundfertigkeiten hinsichtlich der Identifikation von Informationen und der Bearbeitung von Dokumenten (II) bis zur höchsten Stufe „Sicheres Bewerten und Organisieren selbstständig ermittelter Informationen und Erzeugen von anspruchsvollen Informationsprodukten" (V).

Ein knappes Drittel der Schülerinnen und Schüler in Deutschland erzielten im Test Leistungen, die lediglich den beiden untersten Kompetenzstufen zugeordnet wurden. Fast die Hälfte der Jugendlichen in Deutschland erreichten die Kompetenzstufe III und nur ein knappes Viertel der Achtklässler ein besseres Ergebnis, wobei der Anteil der Schüler auf der Kompetenzstufe V mit nur 1,5 Prozent sehr gering ausfiel.

Die Autoren der Studie ziehen für Deutschland ein kritisches Fazit: „Die international vergleichende Schulleistungsstudie ICILS 2013 kann für den Bereich der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen zeigen, dass es dem Bildungssystem in Deutschland bisher nicht gelungen ist, diese zentrale fachübergreifende Schlüsselkompetenz des 21. Jahrhunderts systematisch zu fördern."

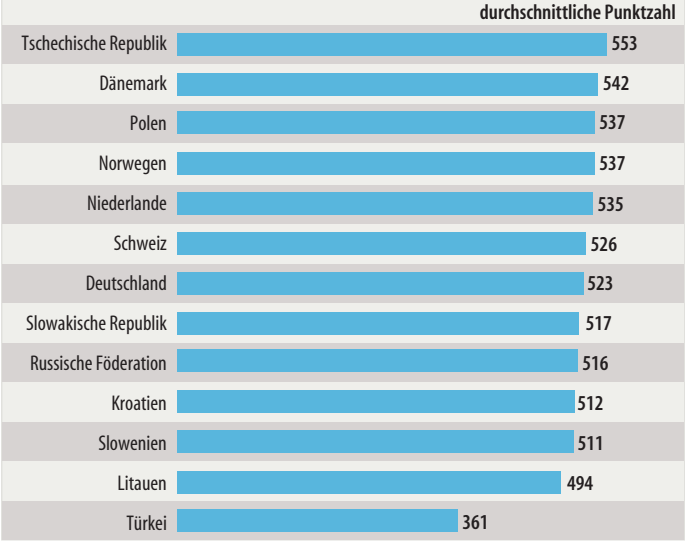
Die Grafik auf dieser Seite zeigt die in der ICILS-Studie erreichten Punkte; über den c't-Link am Ende dieses Artikels finden Sie eine Kurzfassung der internationalen Studie sowie einen Berichtsband zu den Ergebnissen aus Deutschland als PDF.

Ein interessantes Teilergebnis: In allen ICILS-2013-Teilnehmerländern ergab sich im Test ein Leistungsvorsprung der Schülerinnen, in der überwiegenden Mehrheit der Länder war dieses Ergebnis statistisch signifikant. Die Jungen erzielten in keinem Teilnehmerland ein höheres mittleres Leistungsniveau als die Mädchen.

Parallel zum Leistungstest befragten die Wissenschaftler die Schüler auch zu ihrem Umgang mit IT und Geräten im privaten Umfeld und in der Schule und

Internationaler Vergleich

In der International Computer and Information Literacy Study (ICILS) wurden 2013 die Kompetenzen von Achtklässlern in dreizehn europäischen Ländern untersucht.



Quelle: ICILS-Studie 2013

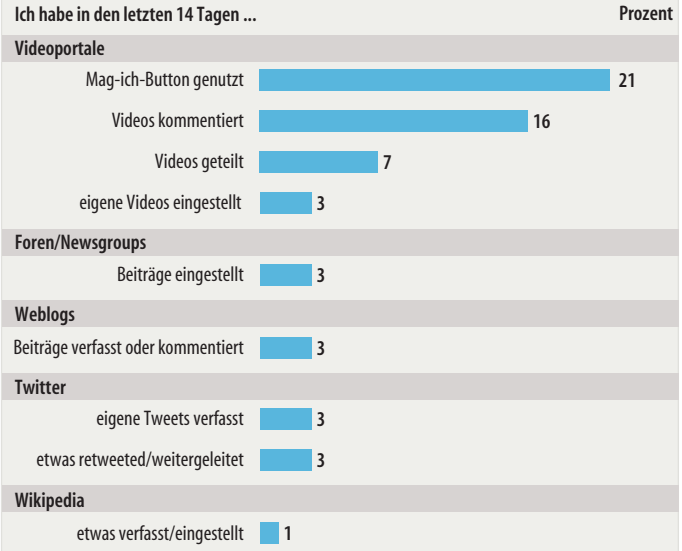
© Copyright by Heise Medien

kommen anhand der Antworten zu folgendem Schluss: „Es wird deutlich, dass die weit verbreitete Annahme, Kinder und Jugendliche würden durch das Aufwachsen in einer von neuen Technologien geprägten Welt automatisch zu kompetenten Nutzerinnen und Nutzern, nicht zutrifft."

Dieses Ergebnis deckt sich mit denen der aktuellen JIM-Studie des Medienpädagogischen Forschungsverbunds Südwest, der einmal im Jahr repräsentative Basisdaten zur Mediennutzung Jugendlicher in Deutschland im Alter von 12 bis 19 vorlegt. Demnach entfällt fast die Hälfte der Internetaktivitäten der Jugendlichen auf die Kommunikation, ein weiteres Viertel auf das Anhören und Betrachten von Musik, Videos und Bildern. Lediglich 13 Prozent der Internetnutzung der Befragten diente der Informationsbeschaffung. Jugendliche, die sich aktiv im Internet beteiligen, sind in der Minderheit: Nur 3 Prozent der Befragten hatten in den 14 Tagen vor der Befragung einen Beitrag in ein Forum eingestellt, nur 1 Prozent an einem Wikipedia-Beitrag mitgewirkt. Die häufig geäußerte Ansicht, Kinder und Jugendliche seien als „digital natives" per se mit IT vertraut, ist offenbar so nicht haltbar.

Aktive Beteiligung im Internet

Laut JIM-Studie 2014 nutzen Jugendliche zwischen 12 und 19 Jahren in Deutschland das Internet überwiegend passiv. Die unten genannten Aktivitäten führen nur wenige Jugendliche aus.



Quelle: Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest, JIM-Studie 2014

Vorreiter Bayern

Bayern führte 2004 ein Pflichtfach Informatik an Gymnasien ein. Das Konzept für den Unterricht wurde von 1995 bis 2000 von einer Gruppe von aktiven Informatik-Lehrkräften unter der Federführung des Fachdidaktik-Professors Peter Hubwieser von der Technischen Universität München entwickelt. Der bayerische Lehrplan sieht Pflichtstunden für alle Schüler der Klassen 6 und 7 vor. In den Klassen 9 und 10 haben die Schüler ein Profil gewählt; für diejenigen, die sich für den Schwerpunkt „Naturwissenschaften und Technik" entschieden haben, ist Informatik weiterhin Pflicht. In der Oberstufe können Wahlpflicht-Kurse belegt werden – für die Abiturprüfung in Informatik sind sie Voraussetzung. 2011 absolvierten die ersten bayerischen Schüler ihr Informatik-Abi.

Auch in Bayern werden die Lehrpläne gerade überarbeitet, die neue Version soll 2017 in Kraft treten. Informatik wird weiterhin ein reguläres Schulfach sein, berichtet Peter Hubwieser, „es ist auch nichts gekürzt worden – im Gegenteil: Das Fach wurde inhaltlich gestärkt. Datensicherheit und Datenschutz sind als Inhalte hinzugekommen." Die Erfahrungen mit dem Informatik-Unterricht in Bayern seien generell positiv. „Aus allgemeinen Lernstandserhebungen wissen wir, dass das Fach gut läuft", sagt Hubwieser.

Im Detail sind in den vergangenen Jahren auch Schwierigkeiten deutlich geworden, die nun zu Änderungen im Lehrplan führten. „In der 10 wird programmiert. Und das Programmieren polarisiert sehr." Vererbung als Thema im Unterricht wurde daher von der 10. in die 11. Jahrgangsstufe verschoben. Oberstufenlehrer berichteten den Münchner Didaktikern auch von Schwierigkeiten mit dem parallelen Programmieren in Klasse 11. Insgesamt sieht Hubwieser ein Problem beim Vermitteln der Syntax einer Programmiersprache, insbesondere da dies häufig am Beispiel von Java stattfindet. Zu Beginn des Unterrichts in der 10. Jahrgangsstufe würde zudem häufig nicht so viel Wert auf die exakte Kenntnis der Syntax gelegt, damit die Schüler nicht durch zu viel Pauken von Syntax-Regeln abgeschreckt würden. „Das wirkt sich bei einer Syntax-lastigen Sprache wie Java aber ungünstig auf den Fleiß der Schülerinnen und Schüler aus." Die Schüler, die in der 10. Klasse weiterhin engagiert am Informatik-Unterricht teilnehmen, studierten später oft auch Informatik, berichtet Hubwieser weiter.

Dass es in Deutschland in den allermeisten Bundesländern noch kein Pflichtfach Informatik gibt, hält der Didaktiker für falsch. Sehr häufig setzten sich Bildungspolitiker in erster Linie für Medienbildung ein. „Das muss auf jeden Fall passieren", sagt Hubwieser und sieht die meisten Bundesländer hierbei auch auf einem ganz guten Weg, wenngleich man immer schauen müsse, was mit Bezeichnungen wie Medienbildung oder Medienkunde tatsächlich gemeint ist. Wichtig ist aus seiner Sicht die richtige Vermittlung: Ein trockener Lehrervortrag zum Thema Cyber-Mobbing oder Datenschutz bewirkte nicht viel, doch mit guten didaktischen Modellen, beispielsweise im Rollenspiel oder mit Hilfe von Simulationsumgebungen ließen sich die Medienkunde-Themen gut vermitteln.

Nachholbedarf sieht Hubwieser nach wie vor beim eigentlichen Informatik-Unterricht, in dem es, im Unterschied zur Medienkunde, um Modellierung und Konzepte sowie ums Programmieren gehen sollte. „Da ist das deutsche System eine Katastrophe." Man könnte meinen, dass Bayern als Vorbild für andere Bundesländer dient, doch das ist nicht der Fall. „Unsere Arbeit stößt beispielsweise in Frankreich auf mehr Interesse als im übrigen Deutschland", so Hubwieser.

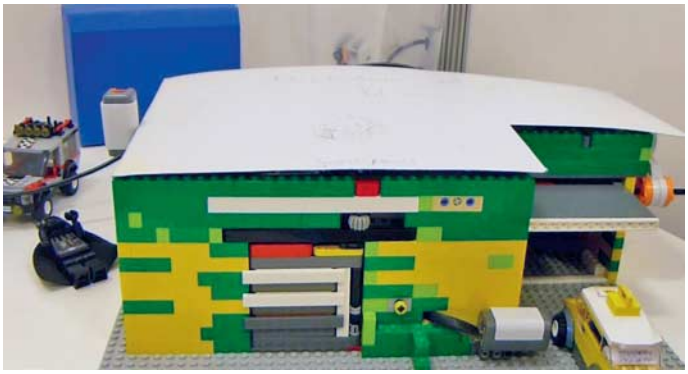
Computational Thinking

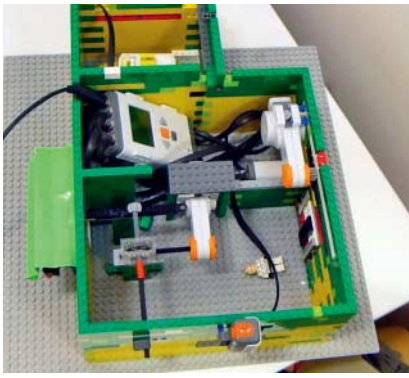
Die Sorge, dass Deutschland bei den Informatik-Kenntnissen abgehängt werden könnte, teilen viele Lehrer und Didaktiker. In den meisten anderen Staaten wird dem Fach deutlich mehr Bedeutung für die schulische

Bild: Barefoot Computing

Das britische Projekt „Barefoot Computing" ist Teil der Initiative „Computing at School" (CAS). Es richtet sich an Grundschullehrer und bietet auf seiner Webseite Materialien und Vorschläge für Unterrichtseinheiten an.

© Copyright by Heise Medien





Dieses „Lego-E-Haus“ bauten Fünftklässler in der Informatik-AG am Humboldt-Gymnasium in Berlin. Beim Betreten des Raumes schaltet sich automatisch Licht ein, ein Geräuschesensor steuert das Garagentor und ein Lichtsensor die Jalousie.

Ausbildung beigemessen. In den Vereinigten Staaten begründete die Informatik-Professorin Jeannette Wing vor knapp zehn Jahren die „Computational Thinking“-Bewegung. Der Begriff wurde zuerst 1980 von Seymour Papert verwendet. Nachdem Wing 2006 einen grundlegenden Aufsatz zum Thema veröffentlichte (siehe c’t-Link), setzte er sich schnell als neue inhaltliche Richtung für informatische Ausbildung an Schulen durch. Die Vermittlung von IT-Konzepten muss dabei längst nicht immer am Rechner stattfinden, sondern kann auch mit Stift und Papier erfolgen oder ganz spielerisch auf dem Schulhof, wie unser Artikel ab Seite 170 zeigt.

Großbritannien führte 2014 in allen britischen Schulen das neue Fach „Computing“ ein, das dort nun ab der 1. Klasse für alle Schüler verpflichtend unterrichtet wird. Einer der Köpfe hinter der landesweiten Initiative „Computing at School“ (CAS) ist Professor Simon Peyton Jones. Er lehrt an der University of Cambridge, arbeitet im Microsoft-Research-Forschungszentrum in Cambridge und ist Vorsitzender der CAS-Arbeitsgruppe. Die Gruppe war maßgeblich dafür verantwortlich, dass das britische Bildungsministerium das bis 2014 an den Schulen unterrichtete Fach ICT (Information and Communication Technology) durch das Fach „Computing“ ersetzte.

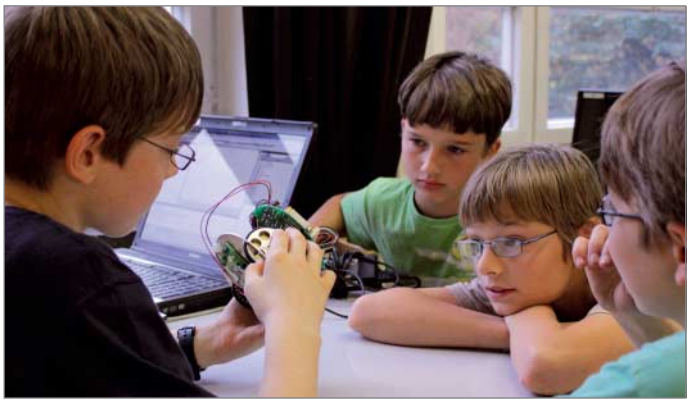
Nach nur einem Jahr sei es noch zu früh für eine Evaluation des neuen Fachs, erklärt Simon Peyton Jones gegenüber c’t, aber bisher ist er mit dem Computing-Unterricht an den Schulen sehr zufrieden. „Computing at School“ ist eine Bewegung, die nicht vom Bildungsministerium, sondern von Institutionen wie der British Computer Society, von Firmen und Einzelpersonen getragen wird. Lehrer, Universitätsangehörige, aber auch interessierte Einzelpersonen, beispielsweise Software-Entwickler, können Mitglied werden. Die Mitgliederzahl habe sich von vier Personen im Jahr 2007 auf aktuell 19 500 entwickelt. Die Community sei sehr aktiv und jeden Monat kämen etwa

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

500 Mitglieder hinzu, berichtet Peyton Jones.

Auf die Frage nach dem bisher größten Erfolg von CAS nennt Simon Peyton Jones das neue National Curriculum für das Fach Computing: „Es ist sehr kurz und bietet damit viel Raum für Flexibilität und Kreativität, sagt aber gleichzeitig klar und unmissverständlich, dass jedes Kind Informatik lernen muss. Tatsächlich haben wir damit unsere Ziele fast hundertprozentig erreicht." Die größte Herausforderung sieht er aktuell darin, dass zehntausende Lehrer zwar gern nach dem neuen Lehrplan unterrichten würden, dafür aber noch nicht ausgebildet sind und entsprechende Schwierigkeiten haben, sich umzustellen. „Ihnen Wertschätzung entgegenzubringen, sie zu unterstützen und Ihnen die notwendigen Mittel zum Unterrichten nach dem neuen Plan zu geben, das ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt unsere größte Herausforderung."



Diese Kinder in einem Kurs am Schülerrechenzentrum Dresden arbeiten an einer Robotersteuerung. Das Rechenzentrum bietet gezielt Förderung für Schüler mit besonderem Interesse und Begabung für Informatik.

Föderalistische Vielfalt

Eine landesweite Initiative wie das CAS-Projekt in Großbritannien ist in Deutschland nicht in Sicht – jedes Kultusministerium stellt seine eigenen Richtlinien auf. Alexander Dietz unterrichtet Informatik am Humboldt-Gymnasium in Berlin und ist stellvertretender Sprecher der Fachgruppe „Informatik-Bildung in Berlin und Brandenburg" (IBBB) der Gesellschaft für Informatik. In seinem Bundesland gibt es einen verpflichtenden informationstechnischen Grundkurs (ITG). ITG soll im Umfang von einer Wochenstunde an ein Fach angebunden oder als eigenständiges Fach spätestens in Jahrgangsstufe 8 angeboten werden. Dietz beobachtet, dass ITG oft in Klasse 7 im Umfang von zwei Wochenstunden unterrichtet wird. Insbesondere nachdem sich durch die G8-Umstellung die Gesamtstundenzahl verringert hat, so Dietz, müsse die Bedeutung der ITG-Stunden allerdings immer wieder gerechtfertigt werden.

Weitere informatische Bildung erhalten Schüler in Berlin aktuell nur im Rahmen des Wahlpflichtfaches Informatik oder in AGs. In der Regel werden in Klasse 9 und 10 jeweils zwei Wochenstunden Informatik angeboten, mitunter findet der Wahlpflichtunterricht ausschließlich in der 10. Klasse mit drei Wochenstunden statt. In der Sekundarstufe II kann Informatik als Wahlpflichtfach an den Gymnasien (G8) und integrierten Sekundarschulen (G9) als Grundkurs mit drei Wochenstunden und als Leistungskurs mit fünf Wochenstunden angeboten werden. Das Angebot hänge stark vom Profil der Schulen ab, sagt Alexander Dietz, „und vom Engagement und Einfluss der Lehrer". Im Schuljahr 2014/15 belegten an etwa 30 der 278 Berliner Gymnasien oder integrierten Sekundarschulen insgesamt 439 Schülerinnen und Schüler einen Leistungskurs Informatik – das sind lediglich 1,5 Prozent des gesamten Jahrgangs.

Auch in Berlin werden gerade die Lehrpläne überarbeitet. Der neue Rahmenlehrplan für die Sekundarstufe I soll für Berlin und Brandenburg gelten und ab 2017/18 in Kraft treten. Die vorläufige Anhörungsfassung enthält neu auch ein „Basiscurriculum Medienbildung", wobei die Medienbildung als „Querschnittsthema" im Plan steht. Ein eigenständiges Pflichtfach Informatik ist in Berlin und Brandenburg auch künftig nicht vorgesehen.

Alexander Dietz hält das für falsch. „Der vorliegende Entwurf ist ein wichtiger Entwicklungsschritt, jedoch wird die konkrete Umsetzung, Medienbildung in der Schule erfolgreich zu implementieren, schwierig. Zum einen fehlt es vielen Schulen an den technischen Voraussetzungen, zum anderen müssten die Lehrerinnen und Lehrer erst noch ausreichend qualifiziert werden", sagt Alexander Dietz. Außerdem sieht er die Gefahr, „dass sich für ein Querschnittsthema Medienbildung niemand verantwortlich fühlt." Es fehle an konkreten Hinweisen, wie und wann Medienbildung im Fachunterricht verbindlich umgesetzt werden soll. „Insgesamt erwerben unsere Schülerinnen und Schüler in ITG und Medienbildung selbst im Idealfall fast ausschließlich Kompetenzen, um in der digitalen Welt zu überleben. Damit sie diese Welt verstehen und gestalten können, ist ein Pflichtfach Informatik in der Sekundarstufe I notwendig. In der Sekundarstufe II sollte Informatik den naturwissenschaftlichen Prüfungsfächern gleichgestellt werden", sagt der Berliner Informatik-Lehrer.

Fehlende Fachlehrer

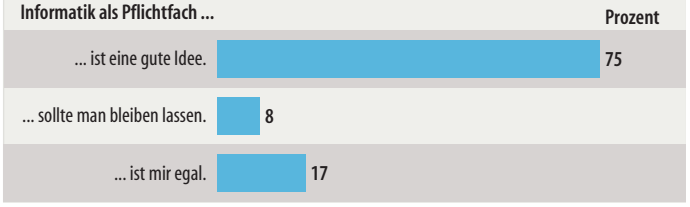
Prof. Dr. Steffen Friedrich von der Technischen Universität Dresden sieht das ganz genauso. „Der Informatikunterricht darf an keinem Schüler vorbeigehen." Bei der Frage der Lehrerausbildung sieht Steffen Friedrich ein „Henne-Ei-Problem", da ohne die schulische Wegbereitung für ein Informatikverständnis nur wenige Schulabgänger die Entscheidung treffen, Informatik unterrichten zu wollen. „Schüler in Deutschland konnten bisher einfach zu leicht informatische Inhalte umschiffen, da sie nicht verpflichtend waren. Deshalb gibt es auch wenig Lehrer, wenig Nachwuchs in den Informatikberufen, wenig aufgeschlossene Eltern und das geht so weiter."

Sachsen zählt beim Informatikunterricht zu den privilegierten Bundesländern: Schon seit 1992 erhalten alle sächsischen Schüler ab Klasse 7 eine Wochenstunde Informatik, seit 1998 ist dies auch für die Haupt- und Realschüler der Klassen 7 bis 10 an den sächsischen Oberschulen im Lehrplan vorgeschrieben. Am Gymnasium wird Informatik in Klasse 7 und 8 als eigenständiges Fach unterrichtet, in den Klassen 9 und 10 geht es aktuell im Profilfach auf. Auch wurden über 20 Jahre die Lehrer berufsbegleitend über drei Jahre gemeinsam mit Informatikstudenten für das Lehramt Informatik ausgebildet. Diese Ausbildung haben inzwischen knapp 700 Lehrer in Sachsen absolviert, berichtet Friedrich. Inzwischen ist in Sachsen das Direktstudium Lehramt Informatik an diese Stelle gerückt.

Längst stünde die Informatik auf einer Ebene mit Physik und Chemie, so Steffen Friedrich, wenn sie nicht gar an deren Stelle getreten sei, was die Relevanz der Wissenschaft für die Schüler anbelangt. „Die Bedienung von Software gehört zur Anwendung digitaler Medien im Fachunterricht. Die Schüler müssen aber zuerst die Konzepte begreifen, das geschieht im Fach Informatik." Daher darf „Informatik" seiner Ansicht nach auch nicht mit „Coding" gleichgesetzt werden.

Schüler wünschen Pflichtfach Informatik

2015 fragte der Branchenverband BITKOM Schüler der Klassen 5 bis 10 nach ihrer Meinung zu verpflichtendem Informatikunterricht.



Quelle: BITKOM Research

© Copyright by Heise Medien

„Es geht auch um Modelle, um Strukturierungen und natürlich auch um Methoden der Realisierung auf dem Computer, sowie um das Definieren und das Finden von Problemlösungen." Plattformen wie jeder-kann-programmieren.de könnten hier alleine schon sprachlich zu Missverständnissen führen. „Natürlich ist es für Anfänger wichtig, mit Scratch oder Logo über Bilder erste Resultate hinzubekommen." Allerdings dürften die Erwartungen an den Informatikunterricht in der Schule nicht übertrieben sein. „Mit Siebtklässlern kann ich nicht ins Programmieren mit C++ einsteigen."

Außerhalb der Schulen sollte es Friedrich zufolge hauptsächlich um Spitzenförderung gehen. An der TU Dresden gibt es dazu ein Schülerrechenzentrum, das nachmittags gezielte Begleitung für junge Informatik-Cracks anbietet.

Bewegung auf Bundesebene?

Ende März brachten die Regierungsfraktionen von CDU/CSU und SPD einen Antrag an die Bundesregierung in den Deutschen Bundestag ein. Dieser setzt sich mit Empfehlungen von Experten, unter anderem denen der Enquete-Kommission „Internet und digitale Gesellschaft" für digitale Bildung ein. In dem Antrag wird ein „Pakt für digitale Bildung" vorgeschlagen und ein Länderstaatsvertrag für gemeinsame föderale Bildungsziele gefordert, ebenso Informatikunterricht ab der Grundschule und die gezielte Ausbildung von Lehrern.

Die Gesellschaft für Informatik (GI) beschäftigt sich schon fast 30 Jahre lang mit dem Thema. 2008 veröffentlichte ein Arbeitskreis der GI „Grundsätze und Standards für die Informatik in der Schule". Das Dokument beschreibt detailliert Bildungsstandards für ein Schulfach Informatik. „Damals hatten Kollegen aus allen Bundesländern daran mitgearbeitet, die mindestens zehn Jahre lang Informatik unterrichtet hatten", erinnert sich Professor Steffen Friedrich. Zum Herbst will die GI neue Standards für die Sekundarstufe II erarbeiten. Für Deutsch, Mathematik, Fremdsprachen und viele weitere Schulfächer hat die Kultusministerkonferenz (KMK) längst solche bundesweit gültigen Bildungsstandards vorgelegt – für das Fach Informatik sind von der KMK immer noch keine Standards geplant.

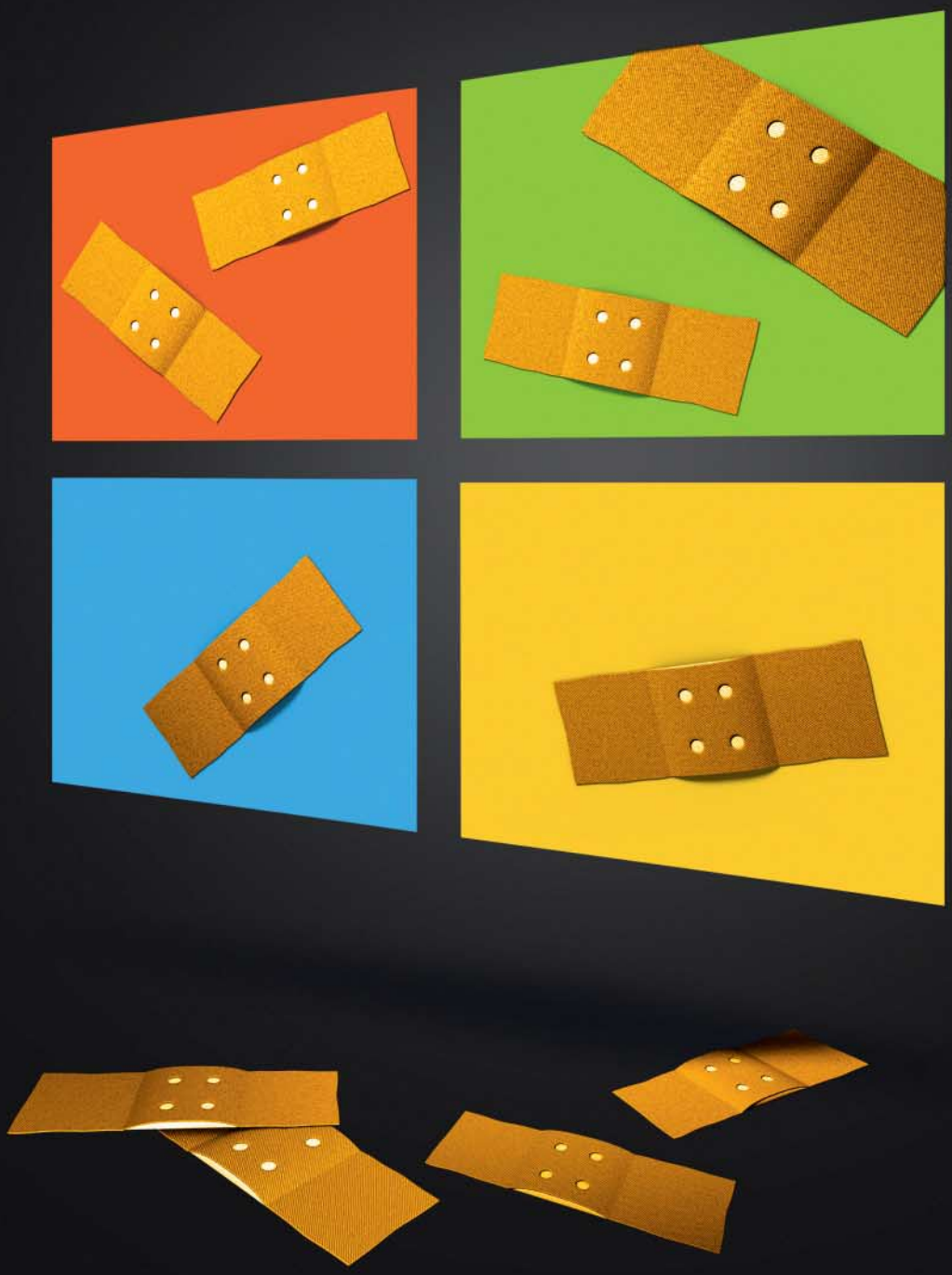
Anfang 2015 führte der Branchenverband Bitkom eine repräsentative Umfrage an Schulen durch (Kurzfassung siehe c't-Link). 75 Prozent aller Schüler sprachen sich dabei für ein verpflichtendes Schulfach Informatik von der 5. bis zur 10. Klasse aus. An den Hauptschulen war das Interesse besonders groß, dort stimmten der Aussage „Informatik als Pflichtfach ist eine gute Idee" 83 Prozent der Schüler zu. In einer Lehrerbefragung ging es unter anderem um die Aussage „Informatik sollte bundesweit als Pflichtfach eingeführt werden." 73 Prozent der Lehrer bejahten dies.

Urs Lautebach in Baden-Württemberg sorgt sich um die Zukunft seines Fachs. „Unsere Schüler sollen ihre Gesellschaft verstehen, gestalten und sich einmischen. Dazu müssen sie die Technologie verstehen. Ohne Pflichtfach Informatik erfüllt unser Bildungssystem seine wichtigste Aufgabe nicht: Ihnen die Welt zu erklären, in der sie leben." (dwi@ct.de)

c't Alle erwähnten Studien und Materialien: ct.de/ybmt

Anzeige

© Copyright by Heise Medien



Hajo Schulz

Updates unter Kontrolle

Windows Update optimal konfigurieren

Ohne regelmäßige Updates wird eine Windows-Installation schnell zum Einfallstor für Malware. Aber nicht jeder Patch funktioniert auf Anhieb fehlerfrei. Mit den richtigen Einstellungen lässt sich ein guter Kompromiss zwischen Sicherheit und Zuverlässigkeit finden.

Windows-Updates unter Kontrolle

WSUS-Server als Update-Filter Seite 94
Windows 7 schneller neu installieren Seite 98
Schnelle Neuinstallation von Windows 8.1 Seite 102

© Copyright by Heise Medien

Weil eine so komplexe Software wie ein Betriebssystem nun mal nie fehlerfrei sein kann, braucht sie regelmäßige Pflege. Windows Updates sorgen für Kompatibilität zu aktueller Hardware, bügeln Schnitzer der Entwickler aus oder ergänzen das System gar um neue Funktionen. Ihre wichtigste Aufgabe – und der Grund, warum man nicht guten Gewissens auf sie verzichten kann – ist es aber, Fehler zu beheben, die sich von Unberechtigten ausnutzen ließen, um Zugriff auf das System oder die dort gespeicherten Daten zu erlangen.

Microsoft bemüht sich dabei, die Illusion einer perfekten Welt aufrecht zu erhalten: In der Grundeinstellung installiert Windows seine Updates automatisch und zu einer Uhrzeit, zu der der Anwender möglichst wenig davon mitbekommt. Trotzdem lohnt es durchaus, sich ein paar Gedanken über die Updates zu machen und die Einstellungen eigenen Wünschen anzupassen.

Der folgende Artikel ab Seite 94 beschäftigt sich mit den „Windows Server Update Services“, kurz WSUS: Die sind eigentlich dazu gedacht, Administratoren in Unternehmen das Leben leichter zu machen, die sich um die Updates für Hunderte von Rechnern kümmern müssen. Man kann einen WSUS-Server aber auch in einer Workgroup-Umgebung nutzen und damit eine fein justierbare Update-Bremse für Windows 10 konstruieren.

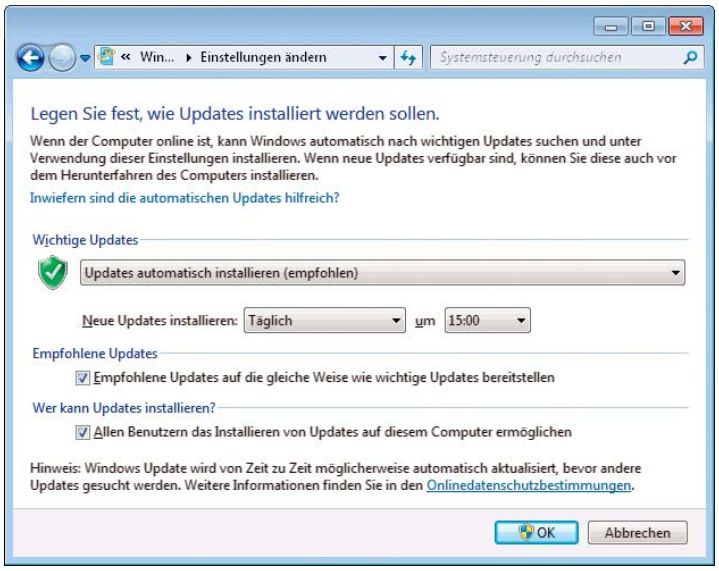
Wenn man heute ein Windows 7 oder 8 von einer DVD installiert, die man vor Jahren gekauft hat, dann ist der Rechner eine halbe Ewigkeit damit beschäftigt, die Updates einzuspielen, die sich im Lauf der Zeit angesammelt haben. Die beiden Artikel auf Seite 98 und 102 erklären, wie man solche Neuinstallationen drastisch abkürzen und sich bei häufigem Bedarf gleich aktualisierte Setup-Medien bauen kann.

Patch nach Wunsch

Updates sind lästig, aber notwendig. Von daher ist die Grundeinstellung von Windows eigentlich sinnvoll: Das System nimmt dem Benutzer die Aufgabe ab, sich regelmäßig um Aktualisierungen zu kümmern, und erledigt sie möglichst geräuschlos im Hintergrund. Es gibt aber durchaus Gründe, die dafür sprechen, sich ein wenig mehr Kontrolle über diese Aktivitäten vorzubehalten – auch wenn es die nicht umsonst gibt: Wer die Automatik abschaltet, muss regelmäßig selbst Hand anlegen, um das System aktuell zu halten.

Zu den Nachteilen einer Konfiguration für vollautomatische Updates gehört, dass sie gelegentlich dann zuschlagen, wenn man sie gerade überhaupt nicht gebrauchen kann: Wenn während eines spannenden Weltraumgefechts plötzlich die Festplatte zu rödeln beginnt oder Windows ausgerechnet während einer Präsentation vor wichtigen Geschäftspartnern um die Erlaubnis für einen Neustart bittet, ist das lästig bis peinlich.

Wer alle Updates automatisch einspielen lässt, fängt sich außerdem auch alle Fehler ein, die gelegentlich in den Patches lauern.



Um die Einstellungen für das Windows Update unter Windows 7 oder 8.1 zu ändern, braucht man Administratorrechte.

Gerade zu Beginn dieses Jahres hatte Microsoft offenbar größere Probleme mit der Qualitätssicherung bei Updates – in Einzelfällen wurden komplette Windows-Installationen unbrauchbar. So gravierende Fehler tauchen glücklicherweise nur selten auf und wenn, dann bekommt Microsoft sie schnell gemeldet und kann die betroffenen Patches zurückziehen – bis hier in Europa die Sonne aufgeht, sind sie meist schon wieder verschwunden. Trotzdem kann es sinnvoll sein, die Installation zumindest derjenigen Updates, die nicht unmittelbar die Sicherheit betreffen, um ein paar Tage zu verzögern und damit die Wahrscheinlichkeit fehlerbehafteter Pakete zu minimieren.

Ein letztes Argument gegen die Update-Vollautomatik sind die Systemneustarts, die etliche Patches verlangen. Wer seinen PC häufig über Nacht Filme kodieren oder große Dateien herunterladen lässt, wird nicht begeistert sein, wenn ein Neustart diese Arbeiten auf halbem Wege abbricht. Auch ein Rechner, der im heimischen Netzwerk als Server dient, sollte nicht ausgerechnet dann rebooten, wenn die Familie vor dem Fernseher versammelt ist, um einen Film von dessen Festplatte anzusehen.

Wenn es nur darum geht, das Einspielen von Updates oder einen automatischen Neustart zur Unzeit zu verhindern, hilft neben den im Folgenden vorgestellten Konfigurations-Tricks oft auch ein ganz einfacher Handgriff: Lassen Sie Windows rechtzeitig vor der kritischen Aktion von Hand nach Updates suchen. Dasselbe gilt für Rechner, die nur gelegentlich überhaupt eingeschaltet werden und zwischendurch wochenlang ungenutzt bleiben.

Windows 7 und 8.1

Die Möglichkeiten zur Einflussnahme unterscheiden sich von Windows-Version zu Windows-Version erheblich. Windows 7 und 8.1 unterteilen die von Microsoft bereitgestellten Update-Pakete in die zwei Kategorien „wichtig“ und „optional“. Zu ersterer gehört alles, was Sicherheitslücken im System stopft und was daher möglichst schnell nach der Veröffentlichung installiert werden sollte. Unter den optionalen Updates finden sich wahlfreie Updates wie Sprachpakete oder etwa das Web-Framework Silverlight. Weniger kritische Fehlerbehebungen sowie neue Treiber und Kompatibilitäts-Patches sortiert Microsoft nach kaum nachvollziehbaren Kriterien als wichtig oder optional ein und kennzeichnet zusätzlich einige als „empfohlen“.

Auf der Systemsteuerungsseite „Windows Update/Einstellungen ändern“ kann man beeinflussen, wie wichtige und empfohlene Updates installiert werden sollen – nicht empfohlene optionale Updates muss man immer von Hand installieren, wenn man sie denn braucht.

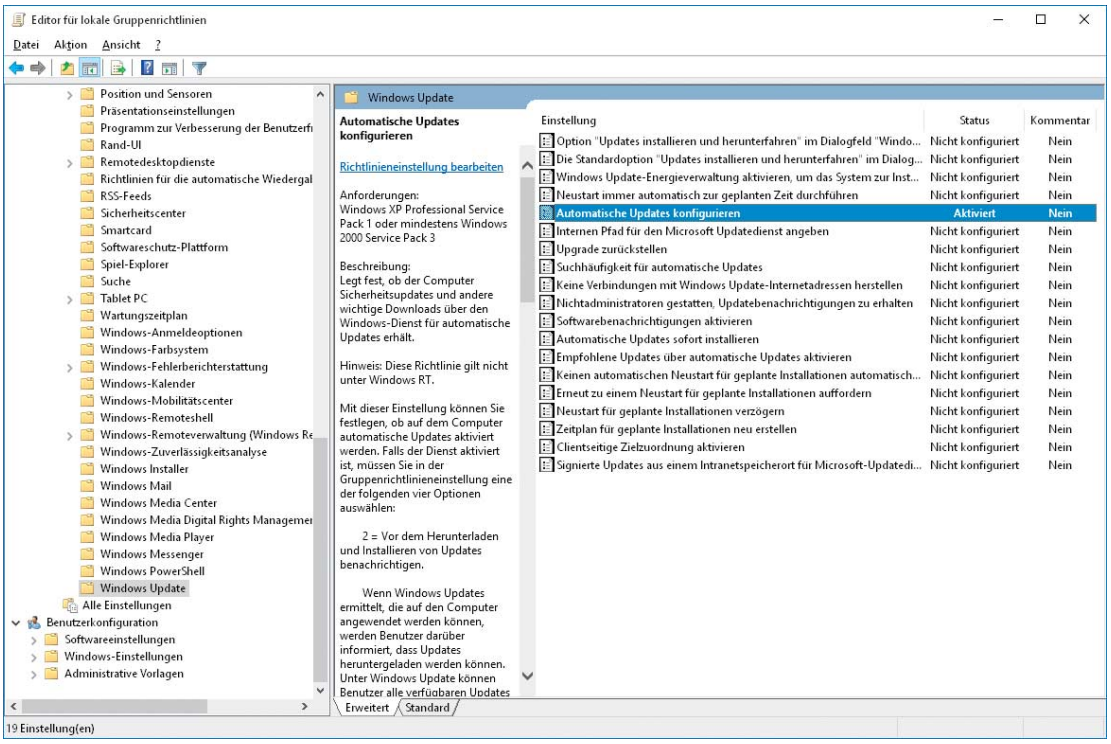
Normalerweise sucht Windows einmal am Tag nach neuen Updates und installiert sie nachts um 3 Uhr. Ist der Rechner zu dem Zeitpunkt ausgeschaltet, wird die Installation eine Minute nach dem nächsten Start nachgeholt. Über zwei Auswahlfelder auf der Einstellungsseite kann man die Update-Installation auf einen bestimmten Wochentag beschränken oder auf eine andere Uhrzeit legen.

Das größte Dropdown-Feld dient dazu, die vollautomatische Update-Installation auszuschalten und sich stattdessen beim Vorhandensein neuer Updates benachrichtigen zu lassen, wahlweise bevor oder nachdem Windows sie heruntergeladen hat. Die Update-Suche lässt sich hier auch komplett abschalten, aber das ist nicht zu empfehlen, denn dann bekommt man selbst bei Patches für schwere Sicherheitslücken keinerlei Benachrichtigung.

Empfohlene Updates behandelt Windows normalerweise genauso wie wichtige. Schaltet man das dazugehörige Häkchen aus, bekommt man nur noch einen Hinweis auf neue empfohlene Updates angezeigt und muss die Installation dann von Hand anstoßen.

Die individuell beste Einstellung zu finden erfordert immer einen Kompromiss zwischen Bequemlichkeit, Sicherheit und dem Wunsch,

© Copyright by Heise Medien

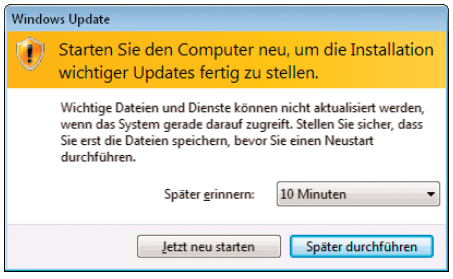


Die Gruppenrichtlinien sind eigentlich für Administratoren in Firmenumgebungen bestimmt. Etliche lassen sich aber auch auf Privatrechnern sinnvoll nutzen.

selbst zu bestimmen, was das System wann tut. Im Sinne der Datensicherheit sollte man auf die automatische Installation wichtiger Updates nicht ohne Not verzichten, zumal dazu nicht nur Bugfixes gehören, sondern auch die Aktualisierung der Signaturdatenbank für den Windows Defender, der seit Windows 8 als Standard-Virenscanner dient. Empfohlene Updates kann man getrost auf „manuell“ setzen und die Installation um einige Tage oder gar bis zum nächsten Patchday verschieben, um einigermaßen auszuschließen, dass sie auf dem eigenen System Probleme verursachen. Wer ganz sicher gehen will, befragt vor der Installation solcher Updates die Suchmaschine seines Vertrauens nach der jeweiligen KB-Nummer und achtet auf sich häufende Fehlerberichte.

Feineinstellung

Wo der erzwungene Neustart, den das automatische Einspielen wichtiger Updates nach sich ziehen kann, ein Problem ist, lässt sich das Verhalten von Windows Update mit Hilfe von Gruppenrichtlinien – englisch Policies – nachjustieren. Besitzer der Pro-, Ultimate- oder Enterprise-Ausgaben von Windows starten dazu mit der Tastenkombination Windows+R und nachfolgender Eingabe von gpedit.msc den Editor für lokale Gruppenrichtlinien. Die für Windows Update relevanten Einstellungen stecken dort im Pfad „Computerkonfiguration/Administrative Vorlagen/Windows-Komponenten/Windows Update“.



Automatische Updates, aber keine überraschenden Systemneustarts: Gruppenrichtlinien machens möglich.

Wer Windows 7 Home oder Windows 8.1 Core sein Eigen nennt, muss statt der Gruppenrichtlinien direkt den Registry-Editor bemühen, zu starten beispielsweise über Windows+R und regedit. Dort navigiert man zunächst in den Zweig HKEY_LOCAL_MACHINE\Software\Policies\Microsoft\Windows und legt einen neuen Schlüssel namens WindowsUpdate an, falls er noch nicht existiert. Darin muss ein weiterer Unterschlüssel erzeugt werden, der den Namen AU trägt.

Die wichtigste Option, um per Policies Einfluss auf das Windows Update zu nehmen, heißt im Gruppenrichtlinieneditor „Automatische Updates konfigurieren“. Diese Richtlinie muss aktiviert sein, damit Windows die weiter unten beschriebenen Policies überhaupt beachtet. Beim Einschalten ist aus der Liste der möglichen Konfigurationen ein Eintrag auszuwählen: 2 steht für „Vor Herunterladen und Installation benachrichtigen“, 3 für „Automatisch herunterladen, aber vor Installation benachrichtigen“, 4 bedeutet „Automatisch herunterladen und laut Zeitplan installieren“ und 5 „Lokalem Administrator ermöglichen, Einstellung auszuwählen“ – dann gilt das, was man in der Systemsteuerung einstellt.

Macht man sich per Registry an dieser Richtlinie zu schaffen, gehört die gewünschte Kennzahl in einen DWORD-Wert namens AUOptions im oben beschriebenen Schlüssel AU. Wählt man Option 4, muss man im Richtlinieneditor noch den Zeitplan festlegen; in der Registry legt man dazu zwei weitere Einträge in AU an: Der DWORD-Wert ScheduledInstallDay bestimmt, an welchen Wochentagen automatische Updates stattfinden sollen, wobei 0 für täglich steht und 1 für sonntags, 2 für montags bis 7 für samstags. Die gewünschte Uhrzeit lässt sich in vollen Stunden einstellen; in den DWORD-Wert ScheduledInstallTime gehört dementsprechend eine Zahl zwischen 0 und 23.

Um automatische Neustarts durch Windows-Updates zu verhindern, gibt es zwei verschiedene Ansätze. Der erste ist überall da sinnvoll, wo der PC unbeaufsichtigt lang laufende Aufgaben erledigen soll, wobei aber ein Benutzer angemeldet bleibt und wenigstens gelegentlich nach dem Rechten sieht. Hier kann man es per Policy oder Systemsteuerung bei automatischen Updates nach Zeitplan belassen, aktiviert aber zusätzlich die Richtlinie „Keinen automatischen Neustart für geplante Installationen automatischer Updates durchführen, wenn Benutzer angemeldet sind“. In der Registry heißt der zugehörige DWORD-Wert NoAutoRebootWithLoggedOnUsers und gehört in den Schlüssel AU; eine 1 signalisiert Aktivierung.

Wem automatische Updates von Haus aus suspekt sind, der schaltet um auf Benachrichtigung vor dem Download oder vor der Installation und aktiviert die Richtlinie „Automatische Updates sofort installieren“. In der deutschen Übersetzung hört sich das widersinniger an, als es ist: Die Richtlinie bewirkt, dass Kleinst-Updates, die weder einen Dienst unterbrechen noch einen Systemneustart benötigen, in jedem Fall automatisch installiert werden. Zu der Klasse von Update-Paketen, auf die das zutrifft, gehören die Definitions-Updates für den Windows Defender – so läuft wenigstens der Virenscanner stets mit aktuellen Signaturen, auch wenn andere Sicherheits-Patches noch auf ihre Installation warten. In der Registry manifestiert sich diese Einstellung in einem DWORD-Wert mit dem Namen AutoInstallMinorUpdates und dem Inhalt 1 im Schlüssel AU.

Für alle Änderungen an den Gruppenrichtlinien – egal, ob per offiziellem Editor oder direkt in der Registry – gilt, dass sie

© Copyright by Heise Medien

nicht sofort wirksam werden, sondern sich offenbar erst in Windows herumsprechen müssen. Was genau das bewirkt, war nicht zu reproduzieren; ein Aufruf von `gpupdate /force` hat jedenfalls nicht geholfen. In Einzelfällen hat nicht einmal ein Windows-Neustart dazu geführt, dass die neue Einstellung auch in der Systemsteuerung sichtbar wurde. Ein paar Stunden warten reicht aber immer.

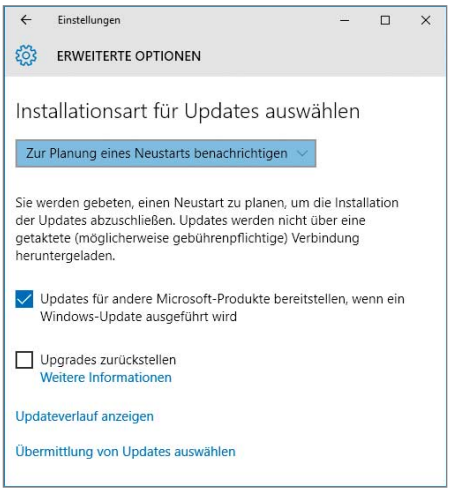
Windows 10

Bei Windows 10 sind die Stellschrauben fürs Windows Update in die „Einstellungen“-App umgezogen, und zwar auf die Seite „Update und Sicherheit/Windows Update/Erweiterte Optionen“. Die Möglichkeiten zur Einflussnahme auf die automatischen Updates beschränken sich auf ein einziges Dropdown-Feld. Ist dort „Automatisch (empfohlen)“ ausgewählt, startet Windows zum Abschluss von Update-Installationen den Rechner automatisch neu, sobald es eine Zeitlang keine Benutzeraktivitäten verzeichnet. Die Alternative heißt „Zur Planung eines Neustarts benachrichtigen“. Damit hat der Anwender zwei Tage lang Zeit, das System neu zu starten, bevor Windows das von sich aus tut.

Eine Unterscheidung zwischen wichtigen, empfohlenen und optionalen Updates gibt es nicht mehr. Sie würde an dieser Stelle auch nicht allzu viel Sinn ergeben, weil Microsoft für Windows 10 gar keine unterschiedlichen Paket-Typen mehr ausliefert. Zum monatlichen Patchday gibt es in der Regel nur noch ein kumulatives Update, das alle Änderungen enthält, die bis zu diesem Zeitpunkt aufgelaufen sind – sowohl sicherheitsrelevante als auch weniger wichtige. Dazu kommen allenfalls neue Treiber sowie Updates für andere Microsoft-Software wie Office. Besonders kritische Sicherheits-Patches, die Microsoft für so wichtig hält, dass sie nicht bis zum nächsten Patchday warten können, kann es außer der Reihe immer noch geben; ihre Installation abzulehnen oder zu verzögern empfiehlt sich aber ohnehin nicht.

Der Editor für lokale Gruppenrichtlinien enthält bei Windows 10 Pro noch alle Einstellungen, die es auch für die älteren Windows-Versionen gibt. Zuverlässig funktioniert hat bei unseren Versuchen aber nur, statt automatischer Updates die Benachrichtigungen vor oder nach dem Download einzuschalten. Zu empfehlen ist das jedoch kaum: Bei unseren Tests bekam der Defender trotz Aktivierung der Richtlinie „Automatische Updates sofort installieren“ gelegentlich keine Signatur-Updates. Die Option zum Verhindern automatischer Neustarts bei angemeldetem Benutzer ist angesichts der Möglichkeit, sich über die Einstellungen zwei Tage Zeit dafür zu verschaffen, ziemlich überflüssig geworden. Insgesamt scheint es, als seien die Gruppenrichtlinien für Windows Update nur noch dazu gedacht, in Unternehmen die Zusammenarbeit mit einem WSUS-Server zu regeln.

Dazu passt auch, dass die oben beschriebenen direkten Registry-Eingriffe bei unseren Experimenten unter Windows 10 Home



Die Einstellmöglichkeiten für Windows Update sind unter Windows 10 ziemlich eingeschränkt. Besitzer der Home-Edition können nicht einmal Upgrades zurückstellen.

überhaupt keine Wirkung gezeigt haben: Laut offizieller Microsoft-Dokumentation ist diese Ausgabe nicht in der Lage, per WSUS aktualisiert zu werden – wahrscheinlich liest sie die Registry-Einträge nicht einmal.

Eine Update-Einstellung, die in Windows 10 hinzugekommen ist und über die man in jedem Fall einen Augenblick nachdenken sollte, verbirgt sich hinter dem Link „Übermittlung von Updates auswählen“ auf der Einstellungsseite. Klickt man ihn an, bekommt man die Möglichkeit festzulegen, ob Windows Update seine Pakete ausschließlich von Microsofts Servern holen soll oder auch von anderen Rechnern im lokalen Netzwerk oder im Internet. Die Kehrseite der Medaille: Jeder PC, der sich auf diese Weise Updates besorgt, wird automatisch zum Server für denselben Kreis von Maschinen. Die Einstellung, Updates im lokalen Netz zu verteilen, ist überall dort sinnvoll, wo sich mehrere Rechner eine Internetverbindung teilen und diese womöglich nach Datenvolumen abgerechnet wird. In solchen Umgebungen kann die voreingestellte Option, Updates auch über das Internet zu teilen, aber schnell teuer werden.

Upgrades

Beim Erscheinen von Windows 10 hat Microsoft angekündigt, dass dies die letzte Versionsnummer sein soll. Künftige Neuerungen sollen nicht mehr als neue Windows-Versionen erscheinen, sondern in Form kostenloser Upgrades für Windows 10 verteilt werden, sobald sie fertig sind. Um die Installation dieser Upgrades kümmert sich ebenfalls Windows Update.

Inwieweit man auf die Installation dieser Upgrades Einfluss nehmen kann, hängt davon ab, welche Windows-Ausgabe man besitzt. Zuerst verteilt Microsoft solche Upgrades an die Teilnehmer des „Insider“-Programms (https://insider.windows.com). Wer diese – für den Produktivbetrieb untaugliche – Testversion von Windows nutzt, muss damit leben, dass er Upgrades ganz frisch und womöglich noch nicht vollständig fehlerfrei aufgedrückt bekommt. Man kann lediglich zwischen einem schnellen und einem langsamen Upgrade-Ring wählen; auf dem langsamen bekommt man die Upgrades immerhin erst, nachdem sie sich im schnellen als tauglich erwiesen haben.

Ist ein Upgrade im Insider-Programm lange genug getestet und von Microsoft für reif befunden worden, bekommen es die zahlenden Windows-10-Kunden. In der Home-Edition heißt es: „Friss oder stirb.“ Upgrades werden eingespielt, sobald Microsoft sie veröffentlicht, ohne dass Anwender darauf irgendeinen Einfluss hätten. In Windows 10 Pro, Enterprise und Education können Vorsichtige mit dem Schalter „Upgrades zurückstellen“ den Installationszeitpunkt um vier Monate hinauszögern. Auf Dauer verhindern lässt sich das Einspielen von Upgrades aber nicht – jedenfalls nicht ohne Windows Update mutwillig komplett außer Betrieb zu setzen und damit auch auf Sicherheits-Updates zu verzichten. Für verschiedene Upgrades unterschiedliche Installationszeitpunkte zu wählen ist nicht vorgesehen.

In Unternehmen, die eine eigene Update-Server-Infrastruktur vorhalten, können Administratoren das Einspielen von Upgrades um bis zu weitere acht Monate verzögern, um sie zunächst in der eigenen Umgebung gründlich zu testen. Dieser „Current Branch for Business“ steht in allen Windows-10-Editionen außer Home zur Verfügung.

Für Umgebungen, in denen zertifizierte Windows-Installationen jahrelang unverändert laufen müssen, gibt es außerdem den „Long Term Servicing Branch“. Windows-Installationen bekommen hier keine funktionalen Upgrades, sondern nur Sicherheits-Updates. Stattdessen definiert Microsoft etwa alle zwei bis drei Jahre einen neuen aktuellen Feature-Stand. Kunden können dann wählen, ob sie den einsetzen oder beim vorigen bleiben wollen. LTSB-Versionen gewährt Microsoft maximal zehn Jahre lang Support, spätestens danach müssen auch sie aktualisiert werden.

Alles Aufschieben von Up*grades* verhindert nicht das zeitnahe Einspielen von Up*dates*. Microsoft unterscheidet diese beiden Begriffe mittlerweile endlich konsequent: Upgrades enthalten neue Funktionen, Updates beheben Fehler und stopfen Sicherheitslücken. Unternehmenskunden, die Updates trotzdem lieber selbst gründlich testen wollen, bevor sie sie an ihre Benutzer verteilen, können sie mit Hilfe eines WSUS-Servers bereitstellen und gewinnen dadurch recht umfangreiche Möglichkeiten zur Kontrolle und Konfiguration. Davon, wie Sie auch in Ihrem Heimnetzwerk oder in kleinen Büronetzen in deren Genuss kommen, handelt der nächste Artikel. (hos@ct.de)

c't Artikelforum: ct.de/y1eq

© Copyright by Heise Medien

Peter Siering

Familienpackung

Windows-Updates mit WSUS organisieren

Die Windows Server Update Services (WSUS) sind das offizielle Angebot Microsofts, Updates entkoppelt vom regulären Windows Update selbstbestimmt zu beziehen, zu dosieren und zu verteilen – jedenfalls dann, wenn man sich nicht auf komplexere, kostenpflichtige, oft Cloud-basierte Werkzeuge einlassen will. Beim dafür obligatorischen Server kann man tricksen.

WSUS funktioniert wie ein Cache: Der Dienst lädt die Update-Daten bei Microsoft herunter, sodass Systeme im lokalen Netz nicht die Server bei Microsoft ansteuern müssen. Das spart Bandbreite, hat aber auch weitere Vorteile: Welche Updates die Systeme von WSUS erhalten und wann sie diese installieren, kann man im Detail mit Regeln vorgeben, zum Beispiel Signatur-Updates sofort an Clients durchreichen, Sicherheits- und wichtige Updates mit zwei Tagen Verzögerung installieren und den Rest erst nach zwei Wochen.

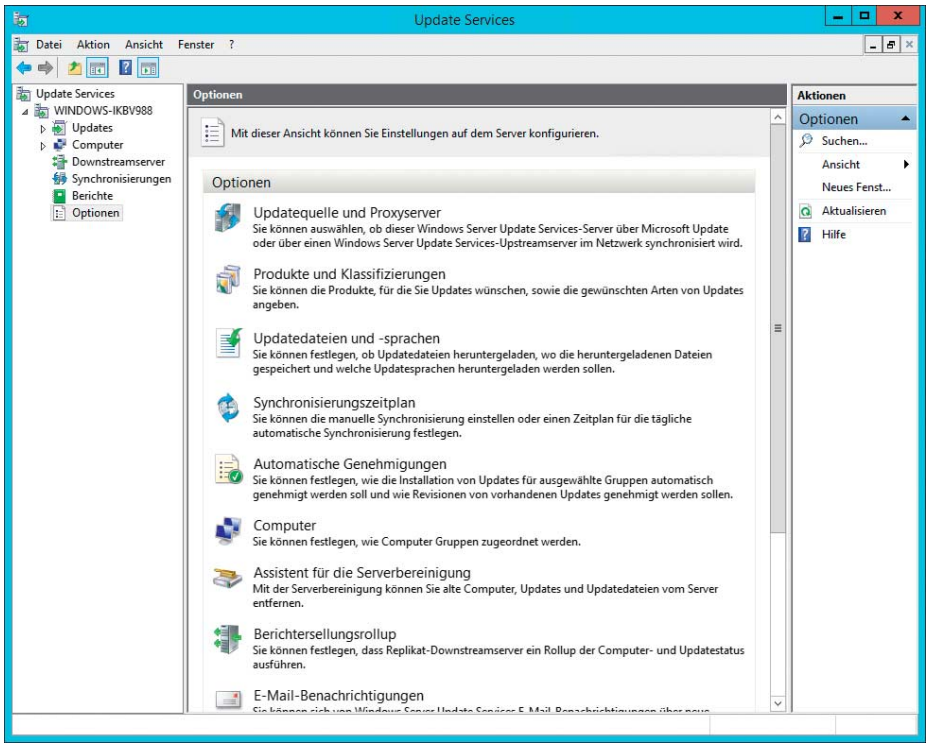
WSUS setzt einen Windows-Server als Basis voraus. Die aktuelle Version des Windows Server 2012 R2 bringt den Dienst mit. Üblicherweise stellt ein solcher Server fürs lokale Netz einen Verzeichnisdienst (Active Directory) und weitere Dienste bereit (etwa in der Essentials- oder SBS-Ausgabe). Dann ist die Einrichtung wenig kompliziert. Aber auch ohne Active Directory in einer Workgroup lässt sich ein WSUS in Betrieb nehmen: Das Folgende liefert die nötigen Tipps für den Workgroup-Einsatz und der Kasten „Instant-WSUS“ auf Seite 97 einen Rezeptvorschlag, um in einer VM eine Windows-10-Update-Bremse aufzusetzen.

Wer mit WSUS starten will, nimmt idealerweise einen aktuellen Windows Server 2012 R2 her (aber auch Server ab 2008 genügen). Nicht jede Edition eignet sich: Standard, Datacenter und Essentials reichen, Foundation, Storage sowie Hyper-V nicht. Aber Achtung: Microsofts Lizenzbedingungen fordern, sobald ein Client von einem Server wiedererkannt oder authentifiziert wird, dass eine Client-Zugriffslizenz (CAL) vorhanden ist. Da WSUS Clients wiedererkennt, braucht jeder also eine CAL. Der Spielraum für kreative Ausnahmen ist nicht allzu groß (siehe Kasten „Instant-WSUS“).

Wie es losgeht

Die manuelle Installation von WSUS als Rolle auf einem Server mit grafischer Bedienoberfläche erfordert nicht nur Geduld, sondern auch viele, viele Klicks. Die drei Etappen sind dank Assistenthilfe jedoch narrensicher: die WSUS-Rolle hinzufügen, Grundkonfiguration erledigen und Ersteinrichtung durchlaufen. Die Assistenten erfragen die wesentlichen Daten.

© Copyright by Heise Medien



Beim Verwalten eines WSUS-Servers hilft eine spezialisierte MMC. Die kann wahlweise auf dem Server selbst oder auf einem Client im Netz laufen. Letzteres hilft, den Server schlank zu halten.

Wer sich an die Vorgaben hält, kommt heil durch. Der Pfad zu einem Verzeichnis, in dem die Update-Daten landen sollen, ist anzugeben; anlegen muss man dieses Verzeichnis nicht. Es empfiehlt sich, eines zu wählen, das nicht auf der Systemplatte liegt. Wenn ein WSUS-Server nicht nur die Informationen über die Updates sammeln, sondern auch die Updates selbst als Cache vorhalten soll, beansprucht das Verzeichnis schnell viel Speicherplatz. Sprachen spielen dann eine Rolle, wenn man die Updates lokal vorhalten will. Eine begrenzte Sprachauswahl hilft, Platz zu sparen.

Wenn ein frisch aufgesetzter WSUS-Server sich das erste Mal die Daten der bei Microsoft vorrätigen Updates abholt, kann das ewig dauern – und das, obwohl er zunächst nur die Meta-Daten holt. Man tut gut daran, die Auswahl der Produkte auf das zu begrenzen, was man braucht. Die Finger sollte man von den Klassifizierungen lassen. Das verlockende Einschränken dieser Update-Kategorien (Sicherheit, Features, Treiber usw.) birgt die Gefahr, dass Clients Updates versäumen. Denn Updates, die ein WSUS nicht anbietet, existieren für seine Clients nicht.

Von sich aus verteilt eine WSUS-Grundinstallation keine Updates (in Komplett-Paketen wie den Small Business Servern ist das anders). Damit sie das tut, sind mehrere Dinge nötig: Der Verwalter muss Regeln vorgeben, nach denen WSUS Updates genehmigt, das heißt, Updates automatisch an Client-Systeme weitergibt. Dafür ist es hilfreich, Computer, die Updates empfangen sollen, in Gruppen zusammenzufassen, um mit den Regeln daran anzuknüpfen. Regeln sind der einzig sinnvolle Weg, Updates zu dosieren.

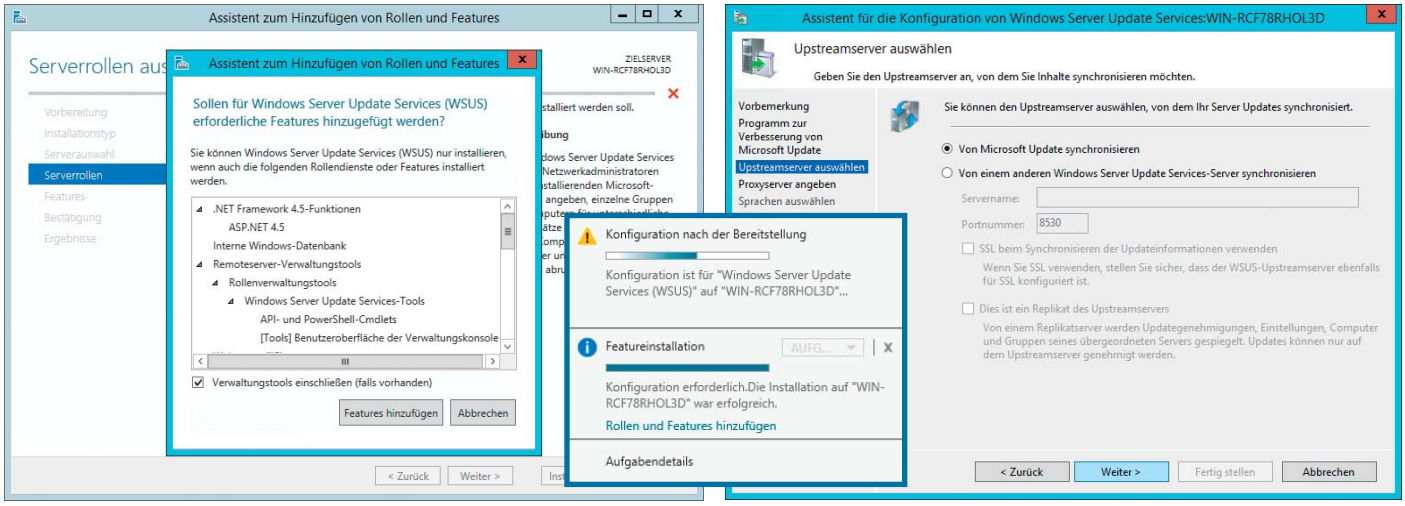
WSUS für Workgroups

Damit die in Windows-Clients und -Servern enthaltenen Funktionen nicht bei offiziellen Microsoft-Diensten nach Updates fragen, sondern dazu einen lokalen WSUS-Server konsultieren, müssen sie passend konfiguriert sein. In einem Netzwerk mit Active Directory lassen sich die Koordinaten eines WSUS über die Gruppenrichtlinien an die Systeme im Netz verteilen (Server-Komplettpakete wie ein SBS erledigen das meist ohne Zutun).

WSUS lässt sich aber durchaus auch ohne ein Active Directory betreiben. Statt die per Gruppenrichtlinie umgesetzten Änderungen an der Windows-Registry dort selbst hineinzufummeln, bietet sich fertige Software an. Daniel Bedarf hat dazu den „WSUS Client-Manager for Workgroups“ geschrieben und stellt ihn auf Codexplex zum kostenlosen Download bereit (siehe c’t-Link am Ende des Artikels).

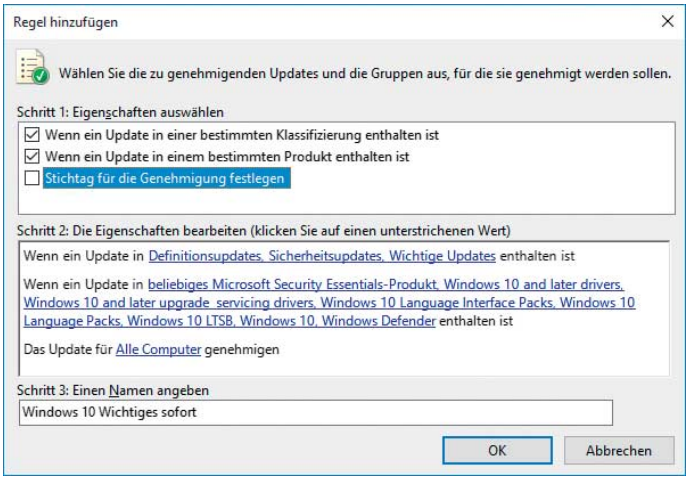
Die Software geht sehr vorsichtig zu Werke: Bevor sie Änderungen in die Registry schreibt, sichert sie die betroffenen Schlüssel in einer Datei, sodass man den Vorgang rückgängig machen kann. Sie bietet allerlei Optionen, um den Update-Client in Windows zu beeinflussen und um auf weitere Details wie die Registrierung am WSUS Einfluss zu nehmen. Ein Export als Reg-Datei für die Einstellungen rundet den Funktionsumfang ab – praktisch, um einen Satz Einstellungen auf viele Systeme anzuwenden.

Im Allgemeinen genügt es, das Feld „WSUS-Server“ mit der IP-Adresse oder dem Namen des WSUS-Servers auszufüllen. Der Erstkontakt mit dem WSUS-Server registriert einen Client dort. Dass dieser dort als Computer geführt wird, ist ein sicheres Zeichen, dass die beiden miteinander reden. Jetzt kann man den Computer auf dem WSUS-Ser-

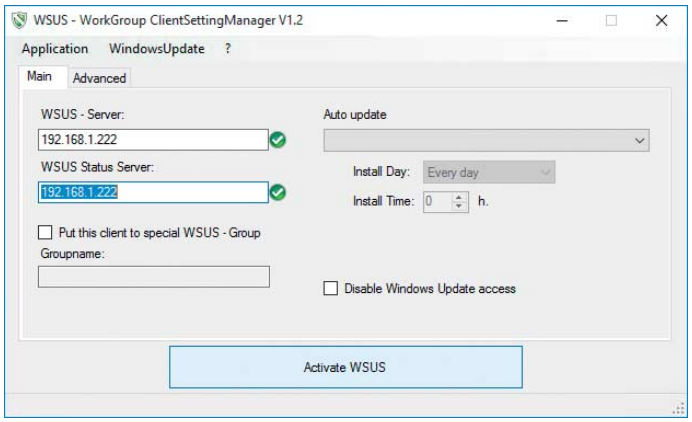


Die WSUS-Installation erfolgt in drei Etappen: Im Server-Manager die Rolle hinzufügen, ebenda die Gundkonfiguration vornehmen und die Details im WSUS-Manager erledigen.

© Copyright by Heise Medien



Über Regeln bestimmt der WSUS-Verwalter, welche Systeme welche Sorte Update wann erhalten.



WSUS geht auch ohne Active Directory: Daniel Bedarf hat dafür ein hilfreiches Programm geschrieben.

ver in eine Gruppe packen, für die Genehmigungsregeln existieren, und die Updates trudeln über den eigenen WSUS ein.

Core-WSUS

Solange WSUS auf einem vollwertigen Server mit Desktop-Umgebung arbeitet, lässt er sich entspannt über die mitinstallierte Management Console (MMC) steuern. Läuft er allerdings auf einer Core-Installation, dann muss die Administration von einem Client-System aus übers Netz erfolgen. Auf diesem Client installiert man dazu die Remote Server Administration Tools (RSAT), die Microsoft passend für jede Windows-Version kostenlos zum Download anbietet (siehe c't-Link). RSAT setzt stets eine Pro-Version von Windows voraus.

Für Windows 10 gibt es RSAT nur in englischer Sprache. Damit es sich auf einer deutschen Version installieren lässt, muss man zunächst das Sprachpaket Englisch (United States) hinzufügen – das ist erst der Fall, wenn das in Einstellungen unter „Land oder Region" mit dem Vermerk „Sprachpaket installiert" auftaucht. Nach dem Hinzufügen des Sprachpakets muss man Windows 10 per Klick auf die Sprache und Auswahl von Optionen per Klick auf Herunterladen dazu ermuntern, die Dateien auch wirklich als Update (noch ohne WSUS-Hilfe) zu holen.

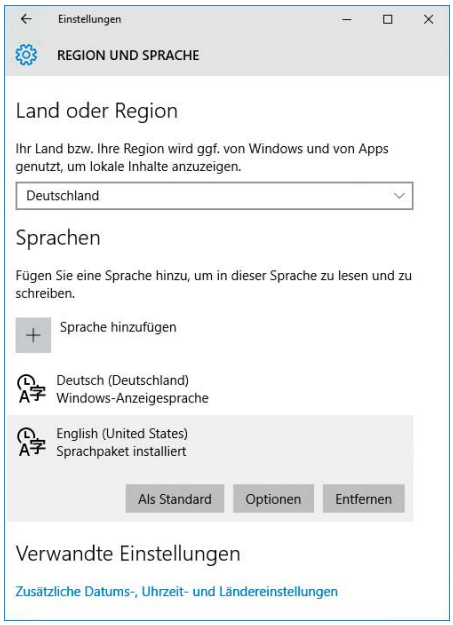
RSAT kommt als eigenständiges Update-Paket daher (.msu-Datei). Es erweitert die Liste der Windows-Features, die über die Systemsteuerung unter Programme zugänglich ist. Wenn die Installation gelingt, tauchen die in RSAT enthaltenen Werkzeuge im Startmenü als neue Gruppe „Windows-Verwaltungsprogramme" auf.

Core-WSUS für Workgroups

Wenn man in einem Active Directory auf dem verwaltenden System als Administrator angemeldet ist, so sollte es kein Problem sein, den WSUS über die „Windows Server Update Services"-MMC zu verwalten. Gegebenenfalls fügt man den WSUS-Server per Rechtsklick in der Konsole hinzu. Gelingt das nicht, ist es Zeit zu überprüfen, ob man wirklich als Admin in der Domäne angemeldet ist.

In einer Workgroup ohne zentrale Benutzerdatenbank hilft folgender Trick, damit das Verbinden mit dem WSUS-Server klappt: Man richtet dazu auf dem Server ein Konto mit Administrationsrechten ein, dessen Benutzername und Passwort identisch mit den Daten sind, die am lokalen PC verwendet werden. Die MMC leitet die lokalen Anmeldedaten an den WSUS-Server weiter – sind die gleich, gelingt der Verbindungsaufbau.

Auch hier lauert eine Tücke: Windows-Server stellen hohe Anforderungen an Passwörter – womöglich misslingt das Einrichten eines identischen Kontos mit Admin-Rechten auf dem Server, weil dessen Passwort zu trivial ist. Mit folgender Powershell- und Secedit-Melange (als Datei über den c't-Link zu bekommen) treibt man dem Server diese Ansprüche aus:



RSAT für Windows 10 setzt voraus, dass das Sprachpaket „Englisch (United States)" auch wirklich installiert ist.

```
secedit /export /cfg c:\secpol.cfg
(gc C:\secpol.cfg).replace("PasswordComplexity = 1", ↵
      "PasswordComplexity = 0") | Out-File C:\secpol.cfg
secedit /configure /db c:\windows\security\local.sdb ↵
                   /cfg c:\secpol.cfg /areas SECURITYPOLICY
rm -force c:\secpol.cfg -confirm:$false
```

Wenn das Skript in einem Verzeichnis als passpol.ps1 gespeichert wurde, führt es folgender Befehl aus:

```
powershell -ep RemoteSigned -file passpol.ps1
```

Danach frisst ein Server auch simple Kennwörter – aus Sicherheitssicht wäre es freilich eher angebracht, auf dem Client ein sicheres Kennwort zu setzen.

Taucht der Server nach dem Hinzufügen in der MMC immer noch nicht auf, sind womöglich die Firewall-Regeln für private/öffentliche Netze im Weg. Sollten die noch nicht gerade gerückt sein, so erledigt das der folgende Befehl in einer Powershell:

```
Set-NetConnectionProfile –InterfaceAlias Ethernet ↵
                                  –NetworkCategory Private
```

Wenn der Server mehrere Netzwerkkarten enthält, ist der Befehl entsprechend zu wiederholen; `Get-NetAdapter` liefert eine Liste der Karten. Vorsicht: Mühsam gehegte Firewall-Regeln gehen dabei über die Wupper.

Wo es klemmen kann

Zwei Nachteile seien nicht verschwiegen: Wenn WSUS in einer Workgroup läuft, also ohne Active Directory im Hintergrund, so bietet es die Dienste nur unverschlüsselt an. Es sollte möglich sein, die zugrunde liegende IIS-Konfiguration mit Zertifikaten zu versorgen, aber besonders bei einer Core-Installation ist das nichts, was sich zwischen Tür und Angel erledigen lässt. Wir haben es deswegen nicht durchexerziert.

Der zweite Nachteil betrifft Windows 10 Home: Diese Edition spricht nicht mit einem WSUS-Server, sondern nur Pro, Enterprise und Education. Microsoft hat die Funktion in Home mutwillig stillgelegt. Ältere Windows-Versionen sprechen auch in der Home-Edition mit einem WSUS, wenn man sie bei-

© Copyright by Heise Medien

spielsweise über den WSUS ClientManager for Workgroups darauf einstellt.

Bei einem Upgrade auf Windows 10 Home von Windows 8.1 Core aus, das für den Update-Bezug per WSUS konfiguriert ist, wendet sich ein PC wieder den offiziellen Update-Diensten Microsofts zu. Dass die WSUS-Konsole eines Server 2012 R2 Windows 10 als Vista anzeigt, ist hingegen nur ein kosmetisches Problem (erst WSUS im Server 2016 zeigt den Namen des Clients korrekt).

Klappt das Umstellen von lokalem Upate-Bezug auf WSUS partout nicht, könnte ein noch ausstehendes Update im Weg sein. Sobald bei einem solchen System dann die bereits heruntergeladenen Updates auch installiert sind, taucht es auch als Computer in der WSUS-Konfiguration auf. Antwortet ein konfigurierter WSUS-Server nicht, so meldet Windows auf der Client-Seite, dass es keine Updates laden konnte und empfiehlt, die Internet-Verbindung zu überprüfen, auch wenn der WSUS im lokalen Netz steht.

In den PC-Einstellungen von Windows 10 findet sich auf der Hauptseite der Update-Optionen die Checkbox „Suchen Sie online nach Updates von Microsoft Update“. Wenn die aktiv ist, steuert der Update-Client einmalig nicht den eventuell eingetragenen WSUS-Server an, sondern schaut bei Microsoft nach, ob es Updates gibt. Das ist praktisch, um für Windows-10-Clients am WSUS zu prüfen, ob der alles, was relevant ist, auch im Angebot hat.

Spielraum

WSUS erleichtert einem Administrator auch das Leben in anderer Hinsicht: Der Dienst liefert Informationen über den Update-Stand der registrierten Clients. So lassen sich Probleme mit Updates oder leichtsinnige Update-Verweigerer erkennen. Wer mag, kann WSUS dazu bringen, beim Eintreffen neuer Updates, E-Mail-Benachrichtigungen zu senden. Ferner stellt die WSUS-Console diverse Auswertungen bereit, will dazu aber einige Extra-Pakete installiert haben (Download-Links dafür via c’t-Link).

WSUS lässt dem Verwalter große Freiheiten, wie er die Auslieferung von Updates gestaltet. Tipps für optimale Regeln lassen sich kaum geben. Zwei Dinge sind aber sehr wichtig: Der Verwalter sollte, besonders wenn WSUS die Updates zwischenspeichert, die internen Datenbanken regelmäßig aufräumen lassen. Das erledigt der Assistent für die Serverbereinigung; ein Powershell-Skript kann beim Automatisieren helfen (Befehl `Invoke-WsusServerCleanup`).

Der zweite wichtige Punkt ist die Überwachung. Wer seinen Clients einen WSUS-Server vorsetzt, muss nicht nur Sorge dafür tragen, dass er läuft, sondern auch, dass der alle relevanten Updates vorrätig hält. Versäumt der Verwalter, ein benötigtes Produkt zu abonnieren, denken die hinter dem WSUS laufenden Systeme, alles sei in bester Ordnung, obwohl sie seit Monaten keine Sicherheits-Updates mehr bezogen haben – das kann fatale Folgen haben. Hier gibt es keine Automatismen, es hilft nur ein wacher Kopf über der Tastatur. (ps@ct.de)

Literatur

[1] Windows Update Services: Client-Server Protocol: https://msdn.microsoft.com/en-us/library/cc251937.aspx

[2] Peter Siering, Schrumpfserver, Windows Server als Core-Installation, c’t 20/13, S. 180

[3] Wsus Package Publisher, MSI-, MSP- oder EXE-Dateien per WSUS veröffentlichen: https://wsuspackagepublisher.codeplex.com/

c’t Software für WSUS: ct.de/yvmx

Instant-WSUS – Update-Bremse für Windows 10

Um WSUS als Update-Bremse für Windows 10 Pro an den Start zu bringen, muss man keinen Server abstellen. Eine virtuelle Maschine dafür kann ein moderner Rechner meist wuppen. Unser Rezept für eine beschleunigte Grundinstallation zeigt, wie Sie mit Hyper-V eine VM mit einer Server-Core-Installation mit aktiver WSUS-Rolle einrichten (mit anderen Virtualisierungslösungen geht das ähnlich). Diesen WSUS lassen sie die Update-Kataloge verwalten, aber keine Updates zwischenspeichern.

Besorgen Sie sich dazu bei Microsoft entweder eine Eval-Version des Windows Server 2012 R2 (die dürfen Sie 180 Tage ausprobieren) oder die dritte Preview des kommenden Windows Server 2016 (läuft bis Juli 2016). Beide Downloads erfordern eine Registrierung bei Microsoft (siehe c’t-Link am Ende des Artikels). Laden Sie die ISO-Datei zur Installation herunter. VHD-Dateien, die theoretisch Zeit während des Einrichtens sparen, verlängern aufgrund der Größe die Downloadzeit und verschwenden Ressourcen, weil sie stets vollwertige Server mit Desktop-Umgebung enthalten.

Richten Sie eine virtuelle Maschine ein. Geben Sie Ihr 1 GByte Hauptspeicher, begrenzen Sie unbedingt den „Dynamischen Arbeitsspeicher“ nach oben (die WSUS-Datenbank „frisst“ RAM), verbinden Sie die ISO-Datei mit der VM und lassen Sie die Installation anlaufen. Die virtuelle Platte sollte 32 GByte groß sein, wird bei der empfohlenen Nutzung ohne Update-Cache aber nur einen Bruchteil belegen (zirka 8 GByte). Wenn das Setup-Programm rückfragt, wählen Sie die Variante Core beziehungsweise die Desktop-lose Installation.

Nach erfolgreicher Installation melden Sie sich an der VM an. In der Eingabeaufforderung startet `notepad` den Editor, den Sie via Zwischenablage mit kurzen Skripten füttern können. Starten Sie mit `start powershell` ein weiteres Fenster, um darin Powershell-Befehle ausführen zu können. Dort können Sie die im Hauptartikel erklärten Befehle einsetzen, um die Firewall auf ein vertrauenswürdiges Netz einzuschwören und gegebenenfalls die Passwort-Policy auf einen weniger pingeligen Standard abzusenken.

In der Eingabeaufforderung können Sie anschließend mit `sconfig` die Konfigurationshilfe für Core-Server starten [2]. Aktivieren Sie dort die automatischen Updates, erlauben Sie Verbindungen per Remotedesktop und fügen Sie einen lokalen Administrator hinzu, dessen Benutzername und Passwort identisch mit dem Konto sind, das Sie zur Anmeldung an Ihren Windows-10-PC verwenden (Hintergrund dazu im Hauptartikel).

Die virtuelle Maschine mit dem Core-Server sollte eine Verbindung zum Internet haben. Das erreichen Sie, indem Sie in Hyper-V einen virtuellen Switch des Typs „extern“ erstellen und die Netzwerkkarte der VM diesem Switch zuweisen. Sie sollten der zukünftigen Update-Bremse/WSUS-VM eine feste IP-Adresse zuweisen, damit sich die nicht durch äußere Umstände ändern kann. Dabei hilft `sconfig`.

Verbinden Sie sich anschließend per Remote Desktop auf die WSUS-VM (so fällt es leichter, längere Skript-Dateien per Copy & Paste vom Wirt in die VM zu übertragen). Laden Sie über den c’t-Link unser Powershell-Skript herunter, speichern Sie es in der VM als als mywsus.ps1 und führen es in der Eingabeaufforderung aus:

```
powershell -ep RemoteSigned -file mywsus.ps1
```

Das Skript richtet in der VM einen WSUS-Server ein. Der ist am Ende so vorkonfiguriert, dass er sich für alle Updates für Windows 10, Security Essentials und Signatur-Updates zuständig fühlt. Der ganze Prozess dauert rund 20 Minuten, bis der erste Abgleich mit Windows Update durchgelaufen ist. Sie können diesen WSUS-Server wie im Haupttext beschrieben nutzen und verwalten.

Wir haben bewusst keine Vorgaben für eine regelmäßige Update-Prüfung gesetzt und keine Regeln zur automatischen Genehmigung von Updates vorgegeben oder Gruppen für Computer eingerichtet. Das heißt, dass Sie das selbst, auf Ihre individuellen Bedürfnisse abgestimmt, erledigen müssen. Vorher prüft Ihr persönlicher WSUS nicht auf neue Updates und liefert auch keine Updates aus.

© Copyright by Heise Medien

Axel Vahldiek

In einem Rutsch

Windows installieren ohne anschließende Update-Orgie

Vom USB-Stick auf eine SSD dauert eine Windows-Installation keine zehn Minuten, doch das danach fällige Einspielen der diversen Updates frisst viele Stunden, mitunter sogar Tage. Es geht aber deutlich schneller.

Windows 10 steht derzeit zwar in der Kritik, weil sich die Nutzer gegen das Einspielen von Updates nur mit viel Aufwand wehren können (siehe Seite 90), doch in einer Beziehung sind die Neuerungen beim Update-Verhalten ein echter Fortschritt: Nach einer Neuinstallation sind nicht mehr Hunderte, sondern nur noch eine Handvoll Updates einzuspielen. Denn Microsoft veröffentlicht für Windows 10 die meisten Updates in Form kumulativer Pakete, die jeweils fast alle bislang erschienenen vereinen.

Von solchem Komfort können Nutzer von Windows 7 und 8(.1) nur träumen. Beispiel Windows 7: Heutzutage findet die Update-Funktion direkt nach einer Neuinstallation über 200 Updates. Nach dem Einspielen ist ein Neustart fällig, danach findet Windows noch mehr Updates, denen wieder ein Neustart folgt und so weiter. Erst nach dem achten Neustart ist endlich alles durch, und dieser Irrsinn wird mit jedem Patchday schlimmer. Änderungen daran oder weitere Service Packs scheint Microsoft nicht zu planen, unsere Nachfragen blieben allesamt unbeantwortet.

Doch es gibt Methoden, den Update-Stress zu lindern. Die funktionieren unter Windows 7 und 8.1 sehr ähnlich, doch manche der nötigen Handgriffe unterscheiden sich in kleinen, dafür aber umso wichtigeren Details. Daher widmet sich dieser Artikel im Folgenden nur noch Windows 7, während der nachfolgende Beitrag Windows 8(.1) behandelt; Das soll verhindern, dass jemand beim Umsetzen der Tipps versehentlich auf die falsche Versions-Fahrbahn gerät.

Windows 7 in einem Rutsch

Weil Microsoft der zahlenden Kundschaft kein aktuelles Windows-7-Installationsmedium zur Verfügung stellen will, sind andere Methoden erforderlich, um die Update-Orgie zu mildern. Die einfachste Methode zum Zeitsparen ist der Einsatz des kostenlosen Programms „WSUS Offline Update“, das ursprünglich mal als „c't Offline Update“ entstand und vom Entwickler Torsten Wittrock mittlerweile eigenständig weitergeführt wird. Wer nur gelegentlich mal Windows neu installiert, dem ist mit diesem Programm schon geholfen, denn damit gelingt der Download und das Einspielen der Updates in ein bis zwei Stunden. Wie das Programm funktioniert, steht im Kasten auf Seite 101.

Wenn Ihnen die Zeit, die WSUS Offline Update braucht, immer noch zu lang dauert, bietet sich eine andere Methode an: Das Integrieren der Updates in das Installationsmedium. Das geht auf zwei Arten. Die umständlichere, aber dafür gründlichere ist das Einrichten einer Musterinstallation auf einem separaten PC, die auf den aktuellen Patchlevel

© Copyright by Heise Medien

gebracht und anschließend in ein neues Installationsmedium verpackt wird. Wie das geht, stand bereits vor einiger Zeit in [1]. Mittlerweile lassen sich die Updates aber auch ohne aufwendige Muster-Installation in ein Installationsmedium integrieren, denn das bordeigene Kommandozeilen-Programm dism.exe („Tool zur Imageverwaltung für die Bereitstellung“) hat einiges dazugelernt.

Warum die nachfolgend beschriebene Methode weniger gründlich ist: Sie integriert zwar fast 200 Updates, doch sind das leider immer noch nicht alle, weil sich manche Updates nur in ein bereits installiertes Windows einbauen lassen. Windows Update findet also nach der Installation noch ein paar weitere (bei Redaktionsschluss 18, davon 10 Sicherheits-Updates). Doch die einzuspielen ist in Minuten statt Stunden erledigt.

Ein heutzutage frisch installiertes Windows 7 will allen Ernstes über 200 Updates einspielen. Und das nur beim ersten Durchgang, es folgen noch einige weitere, bis wirklich alle installiert sind.

Voraussetzungen

Das Integrieren erfordert ein paar kostenlose Programme (siehe blauen c’t-Link am Ende des Artikels) sowie ein Windows-7-Installationsmedium, bei dem das Service Pack 1 bereits drinsteckt. Denn das SP1 gehört zu jenen Updates, die sich auf dem nachfolgend beschriebenen Weg nicht integrieren lassen. Es ist aber zwingend erforderlich für die weiteren Updates.

Besitzer von MSDN-Abos und Volumenlizenzen finden ein entsprechendes ISO-Abbild in den jeweiligen Download-Portalen. Wer nach 2011 eine System-Builder-Lizenz erworben hat, bekam meist eine DVD mit integriertem SP1 geliefert, erkennbar am „SP1“ auf dem DVD-Label.

Installationsmedien mit integriertem SP1 stellt Microsoft mittlerweile auch in Form von ISO-Abbildern zum Download bereit. Allerdings nicht für jedermann: Ausgenommen sind alle Besitzer von OEM-Lizenzen, also solchen, die große OEM-Hersteller auf ihren PCs vorinstallieren. Dabei ist es egal, ob dieses OEM-Windows wirklich vorinstalliert erworben wurde oder separat als „Gebraucht“-Lizenz – dass letztere oft mit Schwierigkeiten verbunden sind, war immer wieder Thema in c’t [2].

Offen steht der Download Besitzern von System-Builder-Lizenzen: Einfach auf einer speziellen Microsoft-Website (siehe c’t-Link) den Installationsschlüssel eingeben und nach einer Überprüfung des Schlüssels das ISO-Abbild herunterladen.

Der Download steht auch Besitzern von Voll- und Upgrade-Lizenzen offen, doch bei unseren Tests stießen wir dabei auf unerwartete Schwierigkeiten: Sowohl bei einer Windows-7-Ultimate-Upgrade-Lizenz als auch bei zwei Family-Packs (enthalten drei Upgrade-Lizenzen für Windows 7 Home Premium) behauptet die Website, dass es sich dabei jeweils um ein Produkt handele, das „derzeit nicht unterstützt wird“, und vertröstet wahlweise auf später oder auf den Support.

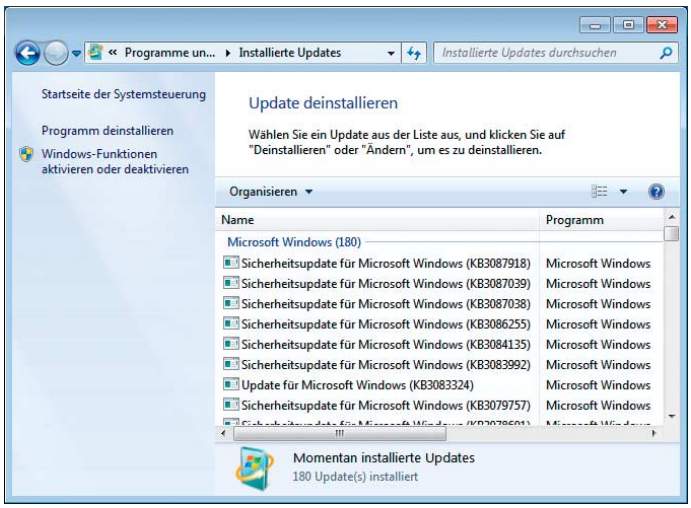
Noch bizarrer war das Ergebnis der Versuche mit zwei Upgrade-Lizenzen für Windows 7 Home Premium: In beiden Fällen wurde der Schlüssel zwar akzeptiert und wir konnten ein ISO-Abbild mit integriertem SP1 herunterladen – doch nur auf koreanisch. Unsere Schlüssel wurden nicht als Edition „Windows 7 Home Premium“, sondern als Edition „Windows 7 K Home Premium“ erkannt (man beachte das K hinter der 7). Dabei handelt es sich um eine speziell für Südkorea aufgelegte Edition mit einem zusätzlichen Download-Menü für alternative Messenger.

Wir haben das Support-Angebot angenommen und uns anonym via Aktivierungs-Hotline und technischer Hotline zu der für den Microsoft Online-Shop zuständigen durchgehangelt. Dort gerieten wir an einen ausgesprochen freundlichen Mitarbeiter, der den Fehler zwar auch nicht erklären konnte, uns aber trotzdem weiterhalf. Letztlich baute er dazu eine Remote-Desktop-Sitzung mit unserem Test-PC auf und verwendete dort einen eigenen Upgrade-Schlüssel für die Prüfung. Anschließend gelang der Download.

Los gehts

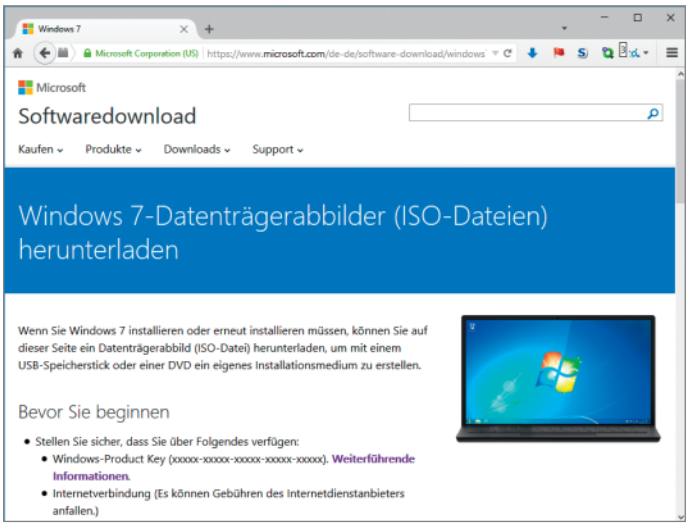
Sobald das Installationsmedium mit SP1 vorhanden ist, kann es losgehen. Erzeugen Sie auf einer Festplatte, die mindestens 25 GByte freien Platz bietet, ein Arbeitsverzeichnis, beispielsweise d:\work, und darin zwei Unterordner: d:\work\mount und d:\work\update. Anschließend lassen Sie WSUS Offline Update die passenden Updates herunterladen; sie landen in dessen Programm-Verzeichnis unter wsusoffline\client\w61-x64\glb (64-Bit) beziehungsweise w61-x86 (32 Bit). Kopieren Sie die Updates nach d:\work\update.

Der nächste Handgriff ist besonders wichtig: Suchen Sie im Ordner d:\work\update mit Hilfe des Suchfelds oben rechts im Explorer-Fenster nach ***2819745** – beachten Sie das Sternchen vor den Zahlen. Die Suche findet nur genau eine Datei, löschen Sie diese. Bei dem Update handelt es sich um das Windows Management Framework 4.0 – bliebe es drin, würde das Setup-Programm später in einer Endlosschleife landen. Suchen Sie anschließend nach ***2533552**, worauf die Suche wieder nur genau eine Update-Datei findet. Entfernen Sie auch diese, sonst scheitert die Windows-Installation. Dieses Update ist ohnehin unnötig, denn es verhindert Probleme beim Einspielen des SP1, welches ohnehin bereits im Installationsmedium steckt.

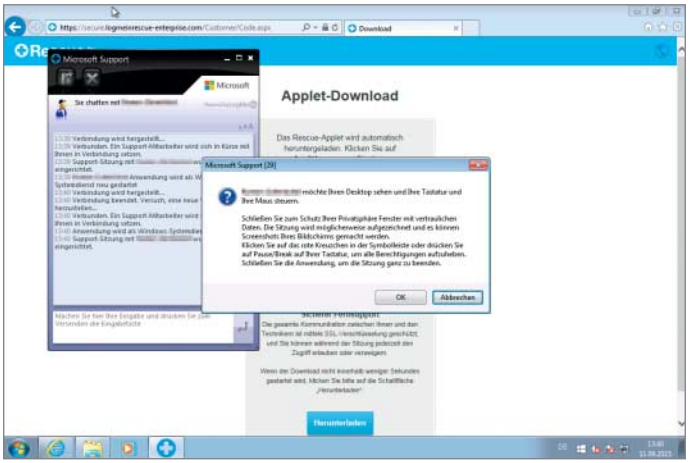


Neuinstallation plus 180 Updates in weniger als 10 Minuten: kein Problem, wenn die Updates bereits im Installationsmedium integriert sind

© Copyright by Heise Medien



Microsoft stellt kostenlose Installationsmedien als ISO-Abbild zum Download bereit, bei denen wenigstens das Service Pack 1 bereits integriert ist. Der Download steht aber nicht jedermann zur Verfügung.



Im Test startete der Download des Windows-7-ISO-Abbilds erst, als ein Microsoft-Mitarbeiter per Remote-Sitzung nachhalf.

Als Nächstes geht es ans Entpacken des Internet Explorer 11. Der liegt zwar im Prinzip bereits im Update-Ordner, aber noch nicht in integrierbarer Form (dism kann keine exe-, sondern nur cab- und .msu-Dateien integrieren). Tippen Sie eine mit Administratorrechten laufende Eingabeaufforderung dieser beiden Befehle ein:

```
d:\work\update\IE11-Windows6.1-x64-en-us.exe
    -x:d:\work\IE1
d:\work\update\IE11-Windows6.1-x64-de-de.exe
    -x:d:\work\IE2
```

Das entpackt erst die englisch- und dann die deutschsprachige Version des IE11. In den beiden dabei entstandenen Ordnern IE1 und IE2 liegt jeweils eine Datei, deren Namen mit „IE_SUPPORT“ beginnt. Löschen Sie die beiden, um später Fehlermeldungen zu vermeiden.

Nun zum Windows-7-Installationsmedium. Kopieren Sie davon aus dem Ordner „Sources“ die Datei Install.wim nach d:\work. Ist nur ein ISO-Abbild vorhanden, lässt sich die Datei mit der Freeware „7 Zip“ daraus extrahieren. Falls die kopierte Datei von einer DVD stammt, entfernen Sie in deren Eigenschaften den Schreibschutz.

Auf zur cmd

Die Datei Install.wim enthält ein Abbild des zu installierenden Windows in Form eines dateibasierten Images (Setup.exe macht heutzutage im Grunde nichts anderes mehr, als dieses Image zurückzuspielen, Details zum WIM-Format finden Sie in [3]). Allerdings stecken meist noch andere Images drin, und Sie müssen zuerst herausfinden, welches das richtige ist.

Das erledigt in der mit Administratorrechten laufenden Eingabeaufforderung der Befehl

```
dism /get-wiminfo /wimfile:d:\work\install.wim
```

Er listet die enthaltenen Images auf. Suchen Sie die Index-Nummer heraus, die zu Ihrer Windows-Edition passt. Bei 32-Bit Home Premium beispielsweise ist das üblicherweise die 3, bei 64-Bit Home Premium die 2. Merken Sie sich diese Indexnummer.

Der nächste Befehl stellt das Image zum Bearbeiten bereit. Gemeint ist damit letztlich, dass dism.exe es in den Ordner d:\work\mount entpackt. Das erledigt folgender Befehl:

```
dism /mount-wim /wimfile:d:\work\install.wim /index:2
    /mountdir:d:\work\mount
```

Die Index-Nummer ersetzen Sie durch die gemerkte. Das Bereitstellen des Abbilds dauert etwas. Danach geht es ans Integrieren der Updates. Zuerst die ganzen Updates und anschließend der Internet Explorer, und zwar erst in der englischen Grundversion und danach das deutsche Paket. Die Reihenfolge der Befehle ist wichtig, sonst scheitert das Integrieren des IE:

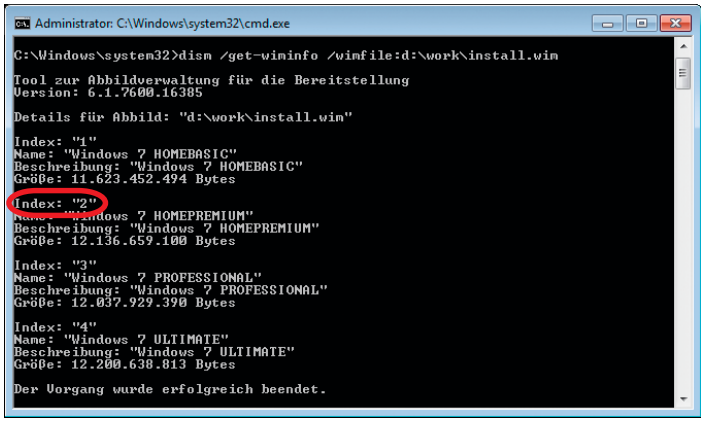
```
dism /image:d:\work\mount /add-package:d:\work\update
dism /image:d:\work\mount /add-package:d:\work\ie1
dism /image:d:\work\mount /add-package:d:\work\ie2
```

Hinweise, dass das angegebene Paket nicht für dieses Abbild gültig sei, können Sie einfach ignorieren – das Überspringen der nicht anwendbaren Updates schadet nicht und ist schneller, als sie vorher mühsam von Hand auszusortieren. Vor allem die Ausführung des ersten Befehls dauert ziemlich lange, denn der Befehl integriert die vom WSUS Offline Update heruntergeladenen Updates in einem Durchgang.

Der letzte Befehl verpackt das mit den Updates versehene Image wieder in die Datei Install.wim:

```
dism /unmount-wim /mountdir:d:\work\mount /commit
```

Die Option /commit weist dism an, die Änderungen zu übernehmen (/discard würde sie verwerfen). Nach dem Verpacken ist d:\work\mount wieder leer.



Dism.exe zeigt auf Befehl, welche Index-Nummer das Image der Edition „Home Premium“ in dieser Install.wim-Datei hat.

© Copyright by Heise Medien

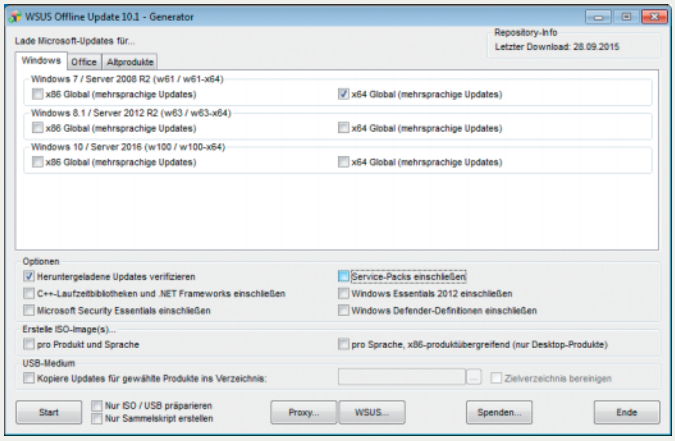
WSUS Offline Update

Das kostenlose Programm WSUS Offline Update lädt nicht nur alle kritischen und sicherheitsrelevanten Updates für Windows herunter, sondern bringt auch ein separates Installationsprogramm mit, um all diese Updates in einem Rutsch zu installieren – das erspart beim ersten Mal die Neustarts von Hand und beim nächsten Mal auch den erneuten Download. Auf welchem Patchlevel sich Windows befindet, ist egal – das Programm installiert nur die Updates, die noch fehlen.

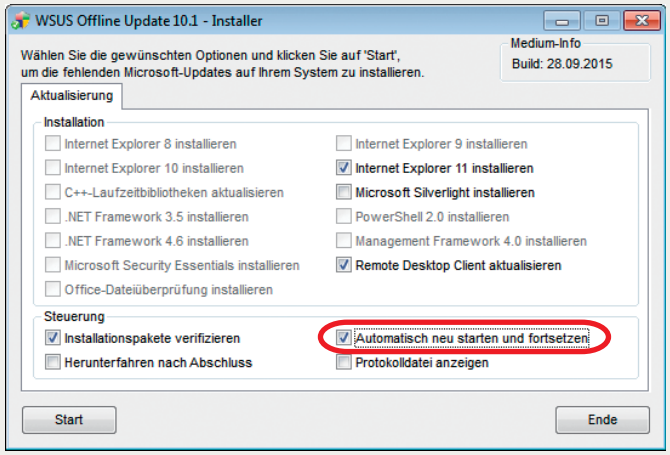
Ein weiterer Clou des Programms: Es lädt sämtliche Updates direkt von Microsoft herunter statt aus irgendwelchen dubiosen Quellen. Welche Updates herunterzuladen sind, entnimmt es der von Microsoft gepflegten Datei wsusscn2.cab. Dadurch greift WSUS Offline Update auch ohne ständiges Nacharbeiten des Programmautors stets auf den aktuellen Update-Stand zurück.

Klicken, warten, fertig

Der Einsatz des Programms ist simpel: Herunterladen (siehe c't-Link am Ende des Artikels), entpacken, „UpdateGenerator.exe“ starten und Windows-Version und -Architektur auswählen. Das Häkchen vor „Heruntergeladene Updates verifizieren“ sollte bleiben, das vor „Service Packs einschließen“ ist überflüssig, wenn das SP1 bereits im Installationsmedium integriert ist. Der Rest ist Geschmacksache. Wahlweise kann WSUS Offline Update die Updates direkt auf einen Stick kopieren oder ein ISO-Abbild erzeugen. Nach einem Klick auf Start beginnt der Download.



Das Programm „WSUS Offline Update“ (ehemals „c't Offline Update“) lädt die Updates herunter und kann sie anschließend auch in einem Rutsch einspielen. Das erspart jede Menge Neustarts von Hand sowie ab der zweiten Anwendung den Download.



Ein Häkchen sorgt dafür, dass der UpdateInstaller des WSUS Offline Update während des Einspielens der Updates die fälligen Neustarts automatisch miterledigt.

Nach dem Download finden Sie im Unterordner „Client“ das Programm „UpdateInstaller.exe“, welches das Einspielen der Updates in einem Rutsch erledigt. Empfehlenswert ist dabei ein Häkchen vor „Automatisch neu starten und fortsetzen“, damit es Ihnen die Neustarts abnehmen kann. Dazu deaktiviert das Installer-Programm vorübergehend die Benutzerkontensteuerung. Das Reaktivieren nach dem Einspielen klappte bei unseren Tests stets problemlos, zum Nachkontrollieren tippen Sie „UAC“ ins Suchfeld des Startmenüs ein – der Schieberegler sollte mindestens auf „Standard“, besser auf „Immer benachrichtigen“ stehen.

Sollte bei Ihnen das Einspielen nach dem ersten Neustart stocken, weil Windows Ihre Genehmigung zum Ausführen einer „RecallStub.cmd“ einholen möchte, entfernen Sie im Dialog das Häkchen vor „jedes Mal nachfragen“ und bestätigen mit „OK“. Danach lief zumindest bei unseren Tests der Rest sauber durch. Falls nicht, liegt im Ordner „Client“ im Unterordner „cmd“ ein Batch-Skript namens „CleanupRecall.cmd“, das weitere Fehler beheben soll.

Nachdem der UpdateInstaller durch ist, finden Sie die Liste der installierten Updates in der Systemsteuerung unter System/Windows Update/Updateverlauf. Abschließend ist trotzdem noch ein Aufruf von Windows-Update fällig, es wird vermutlich noch einige wenige weitere Updates finden. Die einzuspielen ist aber immerhin in einem Rutsch erledigt.

Auf der Programm-Website gibt es ein Forum mit FAQ und vielen weiteren Tipps, auch Fragen und Anregungen sind willkommen.

Im Test spuckte dism dabei gelegentlich eine Fehlermeldung „0xc1420117“ aus, obwohl das Image völlig korrekt verpackt wurde. Ein Grund dafür war nicht zu finden, Hinweise diverser Internet-Quellen (angeblich falsche dism-Version, Explorer greife auf den Ordner zu, …) entpuppten sich als unzutreffend. Um im System gebliebene Überreste der Fehlermeldung zu beseitigen, reicht es, den Ordner d:\work\mount zu löschen und danach diesen Befehl einzugeben:

```
dism /cleanup-mountpoints
```

Nun fehlt nur noch ein neues Installationsmedium. Wer ein ISO-Abbild oder eine DVD erzeugen will, findet in [1] eine Anleitung dazu, heutzutage geht es aber weit einfacher, stattdessen einen USB-Stick zu verwenden. Mit wenigen Mausklicks erzeugt die Freeware Rufus einen bootfähigen USB-Stick mit der Kopie Ihres ISO-Abbilds darauf. Wichtig ist dabei, die Option „Startfähiges Laufwerk erstellen“ zu aktivieren, dahinter „ISO-Abbild“ auszuwählen und über den kleinen Knopf daneben Ihr ISO auszuwählen. Wenn Rufus fertig ist, ersetzen Sie die Datei Install.wim, die auf dem Stick im Ordner Sources liegt, durch die Install.wim aus dem Ordner d:\work, fertig. (axv@ct.de)

Literatur

[1] Axel Vahldiek, Verheiraten, Service Pack 1 in Windows-7-DVD integrieren, c't 9/11, S. 170
[2] Axel Vahldiek, Startblock, Tipps und Tricks zu Windows 10, c't 21/15, S. 132
[3] Axel Vahldiek, All-in-One, Alle Windows-7-Versionen auf einer DVD, c't 10/10, S. 168

c't Windows-7-ISO und Tools: ct.de/y6db

© Copyright by Heise Medien

Axel Vahldiek

Acht mit allem

Windows 8.1 installieren ohne anschließende Update-Orgie

Eine saubere Neuinstallation von Windows 8.1 ist heutzutage endlich problemlos möglich, doch das anschließende Einspielen der Updates bleibt zeitraubend. Es gibt aber Tricks, um das abzukürzen.

Wer seinerzeit Windows 8 in der ersten Fassung gekauft hat und heute neu installieren will, hat einen Update-Marathon vor sich: Erst sind haufenweise Updates zu installieren, dann via Store das Upgrade auf 8.1, dann erneut haufenweise Updates. Doch es geht deutlich bequemer, seit Microsoft endlich ISO-Abbilder von 8.1-DVDs zum Download zur Verfügung stellt. Damit fehlen nach einer Neuinstallation zwar immer noch Updates, aber weit weniger. Und das Einspielen lässt sich weiter beschleunigen, was sich vor allem dann lohnt, wenn man Windows häufig neu installiert.

Schnell

Microsofts Hang zur kreativen Kundenschikane hat jahrelang dafür gesorgt, dass man nur mit speziellen Volumenlizenz-, MSDN- oder Technet-Verträgen problemlos an ein sauberes Installationsmedium kam [1]. Doch mittlerweile hatte Microsoft ein Einsehen – zumindest, was Windows 8.1 betrifft. Als Folge kann heutzutage jedermann Installationsabbilder mit 8.1 einfach herunterladen, also auch Besitzer von Windows 8.0. Für den Download lädt man von einer Microsoft-Website das „Media Creation Tool“ herunter (MCT, siehe c’t-Link am Ende des Artikels). Obacht: Für Windows 10 gibt es ebenfalls ein Media Creation Tool, doch das ist trotz identischem Namen nicht das gleiche.

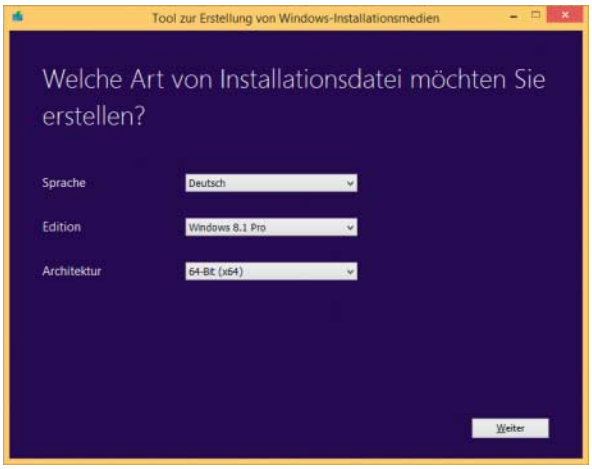
Nach dem Start wählen Sie Sprache, Edition und Architektur aus. Nach dem Download bietet das Tool an, einen USB-Stick als Setup-Medium zu konfigurieren oder ein ISO-Abbild zu erzeugen, das sich optional auf DVD brennen lässt. Enthalten ist Windows 8.1 auf dem Stand von Ende 2014, also inklusive des Update Rollup für Windows 8.1 von November 2014 (KB3000850).

Für den Download ist kein Lizenzschlüssel erforderlich, den verlangt erst später das Setup-Programm während der Installation. Es akzeptierte bei unseren Tests Windows-8- und -8.1-Installationsschlüssel aller Art und erlaubt damit stets eine saubere Neuinstallation; der Einsatz des „Upgrade-Tricks“ [2] ist nicht mehr erforderlich. Sofern der PC-Hersteller den Lizenzschlüssel in der Firmware des Mainboards hinterlegt hat, entfällt die manuelle Eingabe.

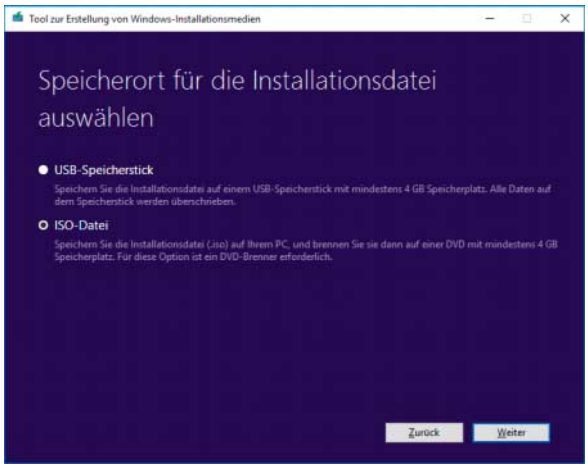
Schneller

Nach der Installation mit dem neuen Medium sind zwar bei Weitem nicht mehr so viele Updates einzuspielen wie mit einem älteren, aber es bleiben trotzdem noch reichlich. Bei

© Copyright by Heise Medien



Mit dem Media Creation Tool kann sich jedermann ein Installationsmedium für Windows 8.1 bauen.



Das Media Creation Tool erzeugt wahlweise einen bootfähigen USB-Stick oder ein ISO-Abbild.

Redaktionsschluss fand Windows Update satte 139 Updates, davon 56, die Microsoft als wichtig, kritisch oder sicherheitsrelevant einstuft. Wenn man nur einmalig neu installieren will, erträgt man das fällige Einspielen am besten mit Fassung, beschleunigen lässt sich dann nämlich leider nichts. Nach dem Neustart findet Windows Update noch zwei weitere Updates, danach ist alles erledigt.

Anders sieht es aus, wenn Sie mindestens zweimal neu installieren wollen: Dann lohnt bereits der Einsatz des WSUS Offline Update (siehe Kasten im Artikel auf Seite 98), denn es erspart ab dem zweiten Mal den erneuten Download der meisten Updates. Windows Update findet danach zwar noch 82 weitere Updates, sieht davon allerdings nur 9 als wichtig an.

Noch schneller geht es freilich, wenn die Updates im Installations-Image bereits integriert sind, doch das lohnt nur, wenn man Windows wirklich häufig installiert – dann rentiert sich der Aufwand allerdings schnell. Es gelingt wahlweise mit einer Musterinstallation, die jedoch recht aufwendig ist [3], oder deutlich schneller, indem man die Updates von außen in das Installationsmedium integriert. Wie das geht, beschreibt das Folgende.

Noch schneller

Die Integration der Updates gelingt am einfachsten, wenn Sie mit dem MCT ein 8.1-ISO-Abbild heruntergeladen und damit einen mindestens 8 GByte großen USB-Stick erzeugt haben. Dann finden Sie darauf im Ordner Sources eine Datei namens Install.esd. Dort stecken die Installationsdateien für Windows 8.1 in Form eines Images drin. Das Windows-Setup-Programm macht letztlich nichts anderes, als dieses Image zurückzuspielen und bootfähig zu machen. Die Datei Install.esd ist im Prinzip eine Datei im WIM-Format (Details zum Format finden Sie in [4]). ESD steht dabei für Electronic Software Distribution.

Eine ESD-Datei unterscheidet sich von einer WIM-Datei durch die besonders hohe Kompressionsrate und dadurch, dass nur ein Image enthalten ist. Das Einzige, was man mit diesem Image machen kann, ist das, was Setup.exe macht: es auf einer Festplatte entpacken. Das können Sie aber auch selbst, und zwar in einen beliebigen Ordner. Dort können Sie dann die Updates integrieren, das Ergebnis in eine neue WIM-Datei verpacken und schon haben Sie ein neues Installationsmedium. Dafür reichen ein paar Kommandozeilenbefehle.

Los gehts

Für das Folgende brauchen Sie einen Arbeits-PC, auf dem mindestens Windows 8.1 läuft. Als Erstes erzeugen Sie auf der Festplatte (25 GByte sollten frei sein) ein Arbeitsverzeichnis, beispielsweise d:\work, und darin zwei Unterordner namens d:\work\update und d:\work\mount. Laden Sie mit dem WSUS Offline Update die Updates für die passende Architektur des Abbilds herunter, sie landen im WSUS-Offline-Ordner unter client\w63-x64\glb (bei 32 Bit unter w63-x86\glb). Alternativ können Sie es (anders als bei Windows 7) mit der Freeware „Get WSUS Content .NET“ probieren (siehe Kasten auf Seite 104); dann finden Sie die Updates in dessen Ordner unter „Updates“. Kopieren Sie alle Updates nach d:\work\update.

Kopieren Sie als Nächstes die Datei Install.esd vom Installationsmedium in den Ordner d:\work. Anschließend drücken Sie Windows+X und wählen aus dem Menü „Eingabeaufforderung (Administrator)“ aus. Dort tippen Sie folgenden Befehl ein, der das Image aus der Install.esd auf die Platte in den Ordner d:\work entpackt:

```
dism /apply-image /imagefile:d:\work\install.esd /index:1
     /applydir:d:\work\mount
```

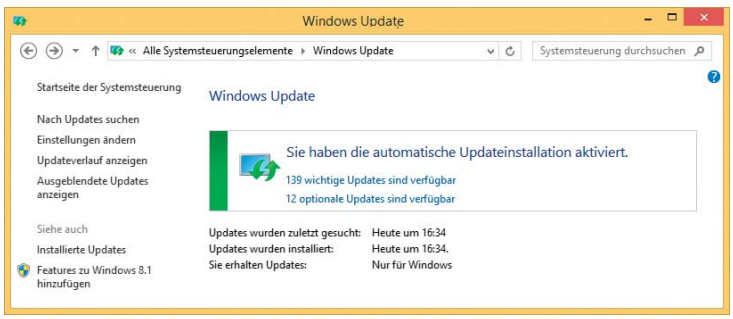
Als Nächstes gilt es, aus den heruntergeladenen Updates jene auszusortieren, die im Image schon drinstecken (sonst drohen beim Integrieren Fehler). Sofern Sie das via MCT heruntergeladene ISO benutzen, können Sie einfach eine kleine, via c't-Link zu findende Batch-Datei bemühen, die alle bereits enthaltenen Updates löscht: Kopieren Sie die Datei nach d:\work\update und lassen Sie sie laufen. Sie versucht kurzerhand, alles zu löschen, was bei Redaktionsschluss im MCT-Image bereits enthalten war. Weil sowohl WSUS Offline Update als auch GWC jeweils nur einen Teil davon heruntergeladen haben, enden einige Löschversuche mit „konnte nicht gefunden werden“; das ist normal.

Wer sich selbst überzeugen will, welche Updates bereits im Image drinstecken, kann übrigens folgenden Befehl verwenden: `dism /image:d:\work\mount /get-packages`.

Der nächste Befehl integriert die Updates in das Image:

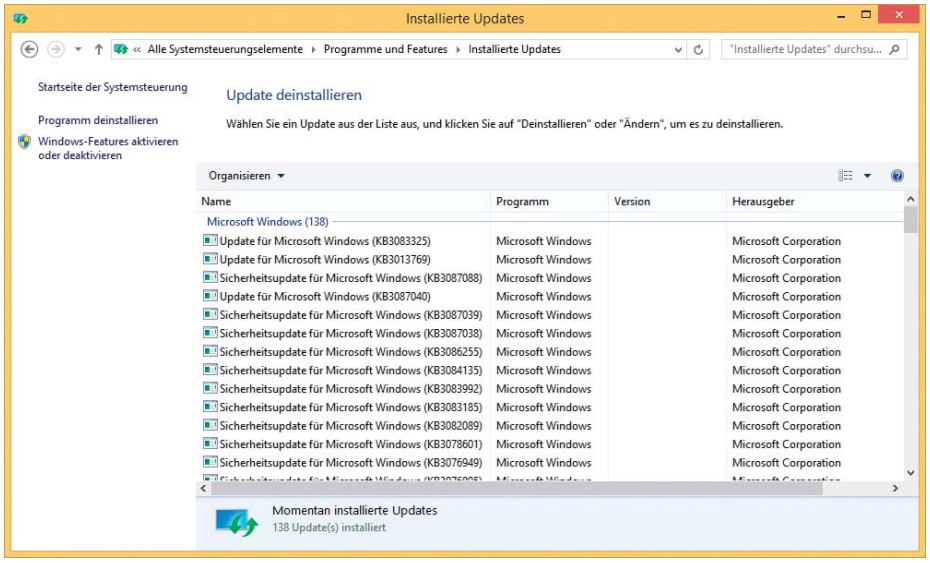
```
dism /image:d:\work\mount /add-package:d:\work\update
```

Die Ausführung des Befehls dauert einige Zeit, weil er alle Updates in einem Rutsch integriert. Bei einigen wenigen Updates, die bereits in anderen Updates enthalten sind, geht der Fortschrittsbalken nur bis knapp 99 Prozent, was aber nichts ausmacht, genauso



Das Einspielen der Updates fällt mit dem heruntergeladenen Windows 8.1 nicht mehr so üppig aus, dauert aber trotzdem noch rund eine Stunde.

© Copyright by Heise Medien



Geht auch mit Windows 8.1: Windows zusammen mit 138 Updates in unter 10 Minuten installieren.

wie die daraus resultierende Fehlermeldung mit dem Code „0x800f081e“ am Ende. Wenn der Befehl durch ist, verpackt der nächste Befehl das Image in eine neue Datei, und zwar im WIM- statt im ESD-Format, weil Microsoft die Option zum Erzeugen von ESD-Dateien aus dism mittlerweile wieder entfernt hat:

```
dism /capture-image /capturedir:d:\work\mount
     /imagefile:d:\work\install.wim /name:Win81
     /compress:maximum
```

Nun brauchen Sie nur noch die Datei Install.esd auf dem Stick durch die neu erzeugte Install.wim zu ersetzen, fertig ist das Installationsmedium. Dem Setup-Programm ist es nämlich egal, ob die Datei Install.esd oder Install.wim heißt.

Nacharbeiten

Was nun noch auf der Platte liegt und Platz verschwendet, ist das entpackte Windows-Image im Ordner d:\work\mount. Der lässt sich nicht ohne Weiteres löschen, denn der Befehl dism /apply hat das Image genau so auf die Platte entpackt wie Setup.exe das auch tun würde, also mit entsprechend gesetzten Zugriffsrechten. Macht aber nichts, Sie können sich die Rechte zum Löschen verschaffen.

Wählen Sie im Eigenschaftenmenü des Ordners den Reiter „Sicherheit“. In dem Dialog klicken Sie unten auf „Erweitert“. Es öffnet sich ein weiterer Dialog. Dort finden Sie oben neben „Besitzer“ den Namen „TrustedInstaller“ und daneben einen blauen Link „Ändern“. Es öffnet sich noch ein Dialog, dort klicken Sie auf „Erweitert und dann im letzten Dialog auf „Jetzt suchen“. Wählen Sie aus der Liste die Gruppe der „Administratoren“ aus und bestätigen Sie zweimal mit OK. Sie landen dann wieder im Dialog mit dem blauen „Ändern“ neben „Besitzer“, nur finden Sie hier nun darunter ein Feld zum Anhaken „Besitzer der Objekte und untergeordneten Container ersetzen“, setzen Sie das Häkchen davor. Zudem setzen Sie unten ein Häkchen vor „Alle Berechtigungseinträge …“. Erst dann wählen Sie „Übernehmen“, woraufhin Besitz und Rechte des Inhalts von d:\work\mount angepasst werden. Die dabei auftauchenden Nachfragen bestätigen Sie. Danach können Sie alle Dialoge schließen und den Ordner löschen. (axv@ct.de)

Literatur

[1] Axel Vahldiek, Verbotene Früchte, Windows 8.1 sauber neu installieren, c’t 4/14, S. 134
[2] Stephan Bäcker, Florian Müssig, Axel Vahldiek, Startschuss, Windows 8 ist da, und mit ihm kommen neue Hardware und alte Tücken, c’t 24/12, S. 42
[3] Stephan Bäcker, Axel Vahldiek, In einem Rutsch, Windows-8.1-Setup anpassen und erweitern, c’t 4/14, S. 140
[4] Axel Vahldiek, All-in-One, Alle Windows-7-Versionen auf einer DVD, c’t 10/10, S. 168

c't Alle Werkzeuge: ct.de/yare

Alternative Get WSUS Content .NET

Eine für Windows 8.1 auf den ersten Blick spannende Alternative zum WSUS Offline Update (siehe Kasten im Artikel auf Seite 98) ist die Freeware „Get WSUS Content .NET“ (GWC), denn sie holt die Updates auf anderem Wege und findet daher mehr Updates. Der Unterschied: WSUS Offline Update verwendet die Informationen aus der zum freien Download verfügbaren Datei „wsusscn2.cab“. In der sind alle kritischen und sicherheitsrelevanten Updates verzeichnet, nicht jedoch die nur als wichtig oder gar nur als empfohlen markierten. Weil die Datei frei verfügbar ist, kann WSUS Offline Update dafür aber für alle Windows-Versionen Updates herunterladen. GWC hingegen bemüht den lokalen Windows Update Agent, der zwar auch wichtige und empfohlene Updates findet, doch die nur für das gerade laufende Windows. Wer mehrere Windows-Images bearbeiten will, muss also für jedes eine entsprechende Installation haben, auf der das Programm laufen kann.

Dennoch ist GWC für 8.1 interessant, weil es eben mehr Updates findet. Einem Image mit den von GWC heruntergeladenen Abbild fehlen laut Windows Update nur noch 7 Updates, davon gerade mal 2 wichtige, einem Image mit von WSUS Offline Update hingegen fehlen 83, wenn auch nur 10 wichtige. Wenn es nur um Sicherheit geht, reicht das seit Jahren bewährte WSUS Offline Update also aus, wer aber auch empfohlene Updates will, kann es mit GWC probieren.

Die Bedienung von GWC ist jedoch deutlich komplexer als die des WSUS Offline Update, das Studium der mitgelieferten 60-seitigen Anleitung im PDF-Format ist zu empfehlen. Weitere Tipps stellt Programm-Autor Peter Schirmer in seinem Facebook-Profil bereit. Eine eigene Website für das Projekt gibt es nicht; das Programm selbst lässt sich also nur von Websites anderer Anbieter herunterladen, etwa aus unserem Download-Verzeichnis auf heise online.

Derzeit leidet die Software noch unter einigen Bugs. So kann GWC zwar im Prinzip sogar selbst Updates in ein Image integrieren, doch beim Aufruf der entsprechenden Option zeigt es bloß die bereits enthaltenen Updates an. Für Windows 7 ist GWC derzeit ungeeignet, denn die damit heruntergeladenen Updates lassen sich zwar problemlos mit dism integrieren, doch beim Test hatte eine Windows-7-Installation, die mit dem so erzeugten Installationsmedium eingerichtet war, Probleme ausgerechnet mit dem Windows Update – die Funktion fand erst ein Update für sich selbst und danach gar nichts mehr, sie suchte end- und ergebnislos. Mit anderen Worten: Das Image war nutzlos. Unter 8.1 hingegen scheitert das Integrieren ebenfalls, aber aus anderem Grund: GWC kann mit dem ESD-Format nicht umgehen, in dem das Image hier vorliegt.

Der Programmautor ist über die Probleme informiert, bis Redaktionsschluss gab es aber noch keine fehlerbereinigte Version.

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Lutz Labs

Anschluss gesucht

PCIe-SSDs mit NVMe im Test

SSDs mit PCI-Express-Schnittstelle sind bis zu zehn Mal schneller als SATA-SSDs, benötigen aber auch spezielle Hardware. Für Desktop-PCs und Notebooks gibt es SSDs im M.2-Format, in Servern kommen eher Steckkarten oder U.2-Versionen zum Einsatz.

Ein paar schnelle PCIe-3.0-Lanes, garniert mit dem für SSDs optimierten Zugriffsprotokoll NVMe statt AHCI, das verspricht Geschwindigkeit weit oberhalb der SATA-Barriere. Vier solch potente PCIe-SSDs fanden sich zum Test in der Redaktion ein: Jeweils vier PCIe-Lanes nutzen die Intel SSD 750 in der U.2-Version und die beiden M.2-SSDs von Samsung (950 Pro und SM951), die Intel Datacenter-SSD DC P3608 beansprucht gleich acht Lanes. Damit sind theoretisch Übertragungsraten von bis zu 8 GByte/s möglich.

PC-Verbindung

Vor allem die neuen Skylake-Systeme sind für solche schnellen SSDs gut geeignet. Viele davon besitzen bereits einen flott angebundenen M.2-Slot, der nicht nur SATA, sondern auch PCIe spricht. Wirklich schnelle M.2-SSDs sind jedoch bisher nur mit Kapazitäten bis 512 GByte erhältlich.

Auch auf älteren Mainboards einsetzbar sind PCIe-Steckkarten wie die Intel DC P3608. Die Boards müssen aber auch hier ausreichend schnelle PCIe-Lanes bereitstellen. Noch recht exotisch sind SSDs mit U.2-Anschluss wie die Intel SSD 750. Ein passendes Gegenstück ist bislang nur in einigen Servern zu finden, es gibt jedoch Adapter, die einen M.2-Slot auf U.2 umsetzen.

Moderne Mainboards braucht man auch, wenn man von einer NVMe-SSD booten möchte – das gilt für alle Formen der Anschlüsse. Mit Ausnahme der SM951 gelang uns mit allen SSDs der Windows-Start jedoch auch auf älteren Mainboards – sofern die SSDs dort überhaupt liefen.

SMART-Werte, etwa Informationen zur bereits geschriebenen Datenmenge oder die aktuelle Temperatur, kann man nicht auslesen: Tools wie Crystaldiskinfo erkennen die SSDs schlicht nicht als Laufwerke. Anwender sind daher darauf angewiesen, dass die Hersteller passende Tools zu ihren SSDs mitliefern. Die Intel SSD-Toolbox ist dabei wenig hilfreich: Sie erkennt zwar die SSDs, liefert aber kaum Informationen. Die 950 Pro will Samsung mit einer kommenden Version des SSD-Tools Magician unterstützen, aber für die eigentlich nur an OEMs verkaufte SM951 stellt Samsung keine Software bereit.

Intel DC P3608

Für einen Desktop-PC ist Intels neue Datacenter-SSD DC P3608 maßlos überdimensioniert und auch nicht gedacht. Die kleinste Version mit 1,6 TByte soll nicht nur rekordverdächtige 5 GByte/s beim Lesen von Daten schaffen, sondern auch 850 000 IOPS – beim Schreiben immerhin noch 2 GByte/s und 150 000 IOPS. Und sie ist sehr haltbar: Im Lauf der fünfjährigen Garantie darf die SSD täglich bis zu drei Mal vollgeschrieben werden.

Das alles hat seinen Preis: Für die 1,6-TByte-Version sind rund 3700 Euro fällig, die 3,2-TByte-Version gibt es ab 7300 Euro und 4 TByte kosten etwa 9000. Auch die Leistungsaufnahme ist mit 11,5 Watt im Leerlauf üppig, beim Schreiben stehen laut Intel bis zu 40 Watt an.

Gleich zwei komplette SSDs hat Intel auf der Platine verbaut, davor sitzt ein PCIe-Switch. Im Prinzip sind es zwei SSDs aus Intels P3600-Serie, die jeweils vier PCIe-3.0-Lanes benötigen. Baut man die DC P3608 in ein übliches Desktop-System ein, erscheinen sie zunächst auch als zwei SSDs mit je 750 GByte Nutzkapazität. Diese erreichen jeweils rund 2,6 GByte/s beim sequenziellen Lesen. Intel empfiehlt, die beiden SSDs mithilfe des Intel-Rapid-Storage-Treibers in der Enterprise-Version (RSTe) zu einem Device zusammenzuschalten.

Die aktuelle Version des RSTe-Treibers vom Intel-Server erkannte die NVMe-SSDs jedoch noch nicht. Erst mit der Version 4.3.0.1681, die uns per Mail erreichte, ließ sich ein RAID 0 einrichten. Die SSD brachte daraufhin fast die erwarteten Werte: knapp 5 GByte/s beim Lesen, knapp 2 GByte/s beim Schreiben. Die IOPS-Werte liegen weit unterhalb der von Intel versprochenen Werte, dies liegt jedoch auch an unserer Messmethode, die mit einer vollen SSD arbeitet.

Der RSTe lässt sich aber auf vielen Desktop-Mainboards gar nicht installieren. Alternativ kann man mit Windows-Bordmitteln über die Datenträgerverwaltung ein RAID 0 einrichten. Damit ist die SSD sogar ein wenig schneller:

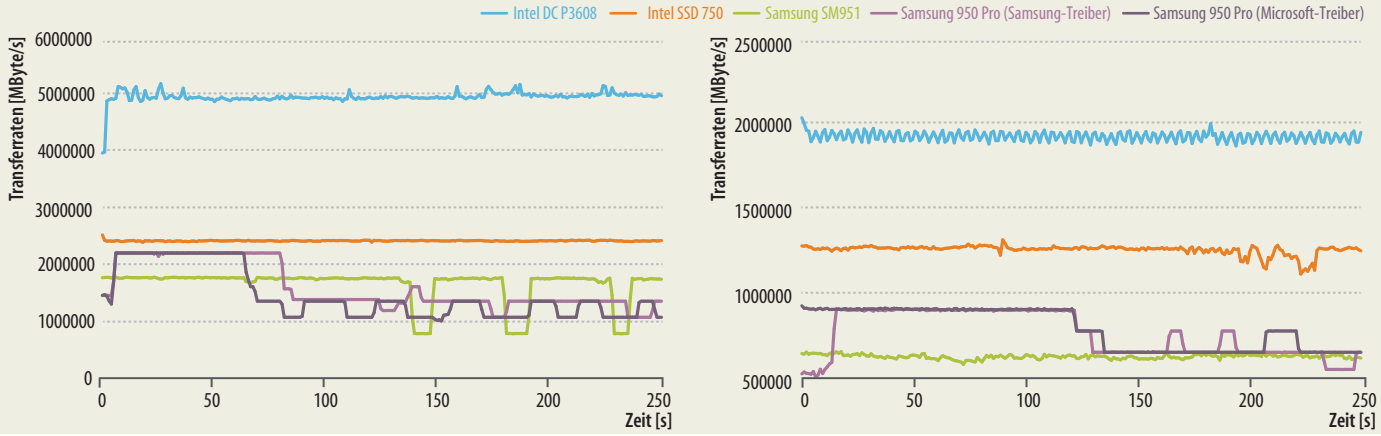
Nach einigen Minuten Volllast erwärmt sich der Controller der M.2-SSD Samsung 950 Pro (rechts) auf fast 100 °C. Deutlich erkennbar ist auf dem Wärmebild, dass nur der rechte Flash-Chip beschrieben wird – der linke bleibt kalt.

© Copyright by Heise Medien

Dauertransferraten

Lesen: Während die Intel-SSDs auch nach einigen Minuten noch hohe Transferraten bringen, drosseln die M.2-SSDs von Samsung. Sie müssen zunächst die Wärme abführen.

Schreiben: Auch beim Schreiben zeigen die Intel-SSDs recht konstante Werte. Die 950 Pro schaltet erneut herunter, während die SM951 konstante Leistung auf einem niedrigeren Level bringt.



Sie lieferte fast 5,3 GByte/s beim Lesen sequenzieller Daten, und die IOPS stiegen beim Lesen auf fast 200 000 – aber auch das liegt noch weit unter den Herstellerangaben.

Intel SSD 750

Auch die zweite Intel-SSD in diesem Test dürfte nur in wenigen Desktop-PCs zum Einsatz kommen: Die Intel SSD 750 hat einen noch recht seltenen Anschluss im U.2-Format, der zwar elektrisch kompatibel zum M.2-Anschluss ist, aber den sogenannten SFF-8639-Stecker besitzt. Die SSD selbst kommt im 2,5-Zoll-Format mit einer Bauhöhe von 15 Millimetern, ist für einen Rack-Einbau ausgelegt und wird daher per Kabel oder Backplane angeschlossen. Wie M.2 stellt U.2 vier PCIe-3.0-Lanes bereit.

Ein Mainboard mit U.2-Anschluss stand uns nicht zur Verfügung, daher haben wir die SSD mithilfe eines M.2-auf-U.2-Adapters angeschlossen. Solche gibt es derzeit von Asus, Gigabyte und MSI. Sie stellen eine Mini-SAS-Buchse bereit, in die das von Intel mit der SSD gelieferte Kabel passt.

Der Versuch, diese SSD mithilfe einer M.2-PCIe-Steckkarte an einem älteren Mainboard zum Laufen zu bringen, schlug fehl. An einem aktuellen Skylake-Board (Asus Z-170A) funktionierte sie, aber erst, nachdem wir im UEFI-BIOS-Setup den M.2-Slot passend eingestellt und den Hyperkit-Adapter aktiviert hatten. Das System muss dazu auch unbedingt im UEFI-Modus starten. Zudem benötigt die SSD 750 noch eine eigene Stromversorgung über einen SATA-Stromstecker. Einen Teil der Aufnahmeleistung bezieht die SSD direkt aus dem M.2-Slot, an dem wir jedoch mangels Adapter noch keine Messungen durchführen konnten. Laut Intel benötigt sie beim Schreiben maximal 22 Watt, im Leerlauf 4 Watt.

Bei den Datenübertragungsraten lag die U.2-Version praktisch gleichauf mit der in c't 11/15 getesteten Steckkartenversion der SSD 750: Rund 2,6 GByte/s beim Lesen, knapp 1,3 GByte/s beim Schreiben von Daten. Auch die IOPS liegen auf einem ähnlichen Niveau, wenn auch unterhalb der von Intel genannten Werte. Die SSD wurde dabei zwar recht warm, die Übertragungsraten brachen jedoch nicht ein.

Samsung 950 Pro

Samsung hat gleich zwei PCIe-SSDs im M.2-Format im Programm. Die 950 Pro ist jedoch die einzige, die der Hersteller an Endkunden verkaufen möchte. Sie ist derzeit mit 256 und 512 GByte erhältlich. Samsung setzt in dieser ersten Version noch auf V-NAND der zweiten Generation mit 32 Lagen Speicher. Anfang kommenden Jahres will Samsung auf V-NAND der dritten Generation mit 48 Lagen wechseln, dann soll auch eine Version mit 1 TByte folgen.

Bei der Vorstellung der SSD stellte Samsung einen eigenen NVMe-Treiber für die 950 Pro in Aussicht. Bis Redaktionsschluss traf lediglich eine Beta-Version ein, mit der wir die Messungen durchgeführt haben. Bei Vergleichsmessungen mit dem von Microsoft mit Windows 10 gelieferten NVMe-Treiber traten ein paar Unterschiede auf. Während die SSD mit dem Microsoft-Treiber beim Schreiben sofort den Spitzenwert von rund 900 MByte/s brachte, erreichte sie diesen Wert mit dem Samsung-Treiber erst nach einigen Sekunden. Mit beiden Treibern fiel die Übertragungsrate – beim Lesen und beim Schreiben – nach ein bis zwei Minuten ab. Die SSD drosselte die Übertragungsraten, weil sie die auftretende Wärme nicht mehr abführen konnte. Mit dem Samsung-Treiber passierte das beim Lesen etwas später. Solche Einbrüche dürften jedoch in der Praxis nur selten auftreten, etwa beim Kopieren sehr großer Dateien.

Die 950 Pro lief auch mit einem PCIe-Adapter auf unserem älteren Testsystem

Die Intel SSD 750 nimmt per Adapter Kontakt zum M.2-Slot auf dem Mainboard auf. Zusätzlich braucht sie einen SATA-Stromstecker.

© Copyright by Heise Medien

NVMe für Client-Rechner

Ein PC oder Notebook mit SSD fühlt sich deutlich schneller an als mit einer Magnetplatte. Das liegt weniger an den höheren sequenziellen Datentransferraten der Flash-Speicher, sondern an den extrem kurzen Latenzen. Die IOPS-Zahlen – also die Zahl der pro Sekunde verarbeiteten Lese- oder Schreibzugriffe auf zufällig verteilte Speicherblöcke – sind bei SSDs um den Faktor 100 bis 200 höher als bei Magnetfestplatten. Dieser große Faktor ist als deutlicher Unterschied spürbar, aber ein Faktor von 2 oder 3 zwischen verschieden schnellen SSDs fällt weit weniger ins Gewicht, bei der typischen Nutzung von PCs und Notebooks meistens sogar überhaupt nicht. Es lohnt sich also nur in seltenen Sonderfällen, viel Geld für eine besonders schnelle SSD zu berappen.

Ähnlich verhält es sich mit dem NVMe-Protokoll im Vergleich zu AHCI: NVMe bringt noch kürzere Latenzen und kann vor allem die Verarbeitung vieler gleichzeitiger Zugriffe auf den Flash-Speicher beschleunigen. Doch bei der normalen Arbeit am Windows-PC läuft oft nur eine einzige leistungshungrige Anwendung im Vordergrund, und die schickt nun einmal recht wenige Anfragen parallel an den Massenspeicher. Bei Servern und Storage-Systemen für Rechenzentren sieht das ganz anders aus, dafür wurde NVMe vor allem entwickelt.

Im direkten IOPS-Vergleich der Samsung-SSDs 850 Pro (SATA 6G/AHCI) und 950 Pro (M.2 PCIe/NVMe) liegt zwar Letztere deutlich vorne, nämlich beim Lesen mit Einzelzugriff (Queue Depth = 1) um 72 Prozent (11 180 zu 6508 IOPS) und beim Schreiben mit 34 Prozent (32 528 zu 24 270 IOPS). Das wird aber kaum zu spüren sein und bei manchen Boards den Windows-Start in der Praxis kaum beschleunigen, zumal die Initialisierung beim Booten von NVMe-Medien manchmal länger dauert als bei SATA. Bei mehr parallelen Zugriffen nähern sich die unterschiedlichen SSDs einander an, dabei liegt die 950 Pro beim Schreiben aber teilweise sogar niedriger.

(MSI Z87M-G43); dort allerdings erreichte sie etwas geringere IOPS-Werte als in der M.2-Fassung des Asus-Z170-Systems. Eine Windows-Installation klappte auf beiden Boards.

Samsung SM951

Die SM951 ist zwar im Handel durchaus erhältlich, aber eigentlich will Samsung sie nur an OEM-Kunden verkaufen. Offiziellen Support oder eine Endkundengarantie gibt es nicht, auch stellt Samsung keinen NVMe-Treiber für die SSD zum Download bereit. Macht nichts, die SM951 läuft auch mit den von Windows mitgelieferten Treibern. Neben der von uns vor einigen Wochen gekauften Version mit 128 GByte ist die SSD auch mit 256 und 512 GByte erhältlich. Vorsicht: Es gibt auch eine AHCI-Version.

Windows 8.1 ließ sich auf der SSD installieren. Auf einem älteren MSI-Mainboard mit Z87-Chipsatz gelang der Start allerdings nicht – dabei war die SSD über eine PCIe-M.2-Steckkarte eingebunden. Auf dem Asus-Board mit integriertem M.2-Slot klappte der Start hingegen.

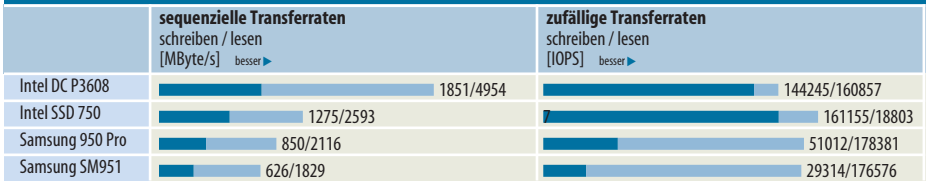
Wie auch die Samsung 950 Pro wird die SSD recht warm, sie drosselt sich jedoch nur beim dauerhaften Lesen von Daten.

Fazit

M.2-SSDs mit PCIe-Interface sind deutlich schneller als ihre Verwandten mit SATA-Interface, aber fast doppelt so teuer. Sofern Mainboard oder Notebook einen passenden M.2-Slot mit vier schnellen PCIe-Lanes bereitstellt, lohnt sich die Anschaffung. Obwohl die 950 Pro derzeit noch teurer ist als die SM951, haben Endkunden kaum eine Wahl: Die SM951 ist für Endkunden nur als OEM-Produkt ohne Support und Garantie erhältlich.

Die Intel-SSDs spielen in einer anderen Liga. Übertragungsraten, IOPS-Leistungen und Endurance, aber auch der Preis stellen klar, dass sie vor allem für den Server-Einsatz entwickelt wurden – und auch nur dafür rechnet sich der Kauf. Günstige PCIe-SSDs für den Desktop sind noch nicht in Sicht, aber die Zukunft gehört auch hier sicher schnellen PCIe-SSDs mit NVMe-Interface. (ll@ct.de)

SSDs mit PCIe-Schnittstelle – Messwerte



Solid-State Disks

Modell	DC P3608	SSD 750	950 Pro	SM951 NVMe
Hersteller	Intel, www.intel.de	Intel, www.intel.de	Samsung, www.samsung.de	Samsung, www.samsung.de
Typenbezeichnungen	SSDPECME016T4	SSDPE2MW012T4	MZ-V5P256BW	MZ-VPV1280
Kapazität laut Hersteller im Test[1]	1600 GByte	1200 GByte	256 GByte	128 GByte
von Windows erkannte Kapazität	1450,38 GByte	1117,69 GByte	238,35 GByte	119,12 GByte
Bauform / Höhe	PCIe-Steckkarte	2,5-Zoll, 15 mm, U.2	M.2	M.2
Interface	NVMe	NVMe	NVMe	NVMe
Schreibleistung pro Tag[2]	7 TByte	175 GByte	160 GByte	100 GByte
Aufnahmeleistung idle / lesen / schreiben	11,7 W / 19,2 W /25,5 W	4 W / 22 W /22 W[2]	1,7 W / 4,9 W /3,9 W	1,5 W / 4,6 W /3,7 W
Garantie	5 Jahre	5 Jahre	5 Jahre	–
Preis pro Gigabyte	231,3 Cent	86,7 Cent	78,1 Cent	83,6 Cent
Straßenpreis	3700 €	1040 €	200 €	107 €
weitere erhältliche Kapazitäten	3,2 TByte: 7250 € (226 Cent/GByte); 4 TByte: 9050 € (226 Cent/GByte)	400 GByte: 390 € (97,5 Cent/GByte)	512 GByte: 350 € (68 Cent/GByte)	256 GByte: 160 € (62,5 Cent/GByte); 512 GByte: 348 € (68 Cent/GByte)

[1] Die Hersteller rechnen mit 1 GByte = 1 000 000 000 Byte. Für Windows dagegen ist 1 GByte = 1 073 741 824 Byte, die angezeigte Kapazität daher kleiner. [2] Herstellerangaben

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Alexander Spier

Früher war mehr Lametta

Samsung Galaxy Tab S2 9.7 mit 4:3-AMOLED-Display

Anders sein und auffallen war einmal: Samsung setzt bei seinem neuen Top-Tablet auf Understatement und ein 4:3-Display wie Apple. In der unscheinbaren Hülle verbirgt sich aber eines der schnellsten und am besten ausgestatteten Android-Tablets. Auch dem iPad hat es mit dem farbkräftigen AMOLED-Bildschirm, LTE-Advanced und SD-Kartenslot einiges voraus.

Keine schreienden Farbkombinationen, keine Goldränder, keine Plastik-Rückseite in Lederoptik: Mit dem Galaxy Tab S2 kehrt Samsung seinem oft einzigartigen, aber häufig auch kontroversen Design den Rücken. Die neue Optik sieht durchaus edel aus, aber auch verwechselbar mit anderen High-End-Tablets. Vom Breitbild-Format verabschiedet sich Samsung ebenfalls, die beiden neuen Flaggschiffe haben 8- und 9,7-Zoll-Displays im 4:3-Format und die gleiche „Retina-Auflösung“ wie Apples iPads. Wir haben die 9,7-Zoll-Variante mit 32 GByte und LTE getestet.

Samsung ist nicht der erste Android-Hersteller, der das Breitbild aufgibt, Google hat es mit dem Nexus 9 vorgemacht. Letztendlich bleibt das Bildformat Geschmackssache: Magazine und Webseiten machen in 4:3 mehr her, da die Aufteilung näher am klassischen Papierformat liegt; für Filme ist Breitbild ohne schwarze Streifen angenehmer. Den Apps ist es in der Regel egal, sie kommen unter Android mit beiden Formaten zurecht.

Im Wettbewerb ums dünnste und leichteste Tablet liegt Samsung mit unter 6 Millimeter Gehäusedicke und nur 390 Gramm für das 9,7-Zoll-Gerät wieder knapp vorne. Die Kameralinse auf der Rückseite steht allerdings leicht hervor und kratzt hörbar auf dem Tisch. Die Verarbeitung ist tadellos und anders als beim Vorgänger kommt an der Stabilität auch kein Zweifel auf. Das Gerät lässt sich kaum verwinden, keine Stelle eindrücken und kein Knarzen vernehmen. Erhöhter Druck auf Bildschirm oder Rückseite resultiert auch nicht in Schlieren auf dem Display wie beim iPad Air 2. Rund ums Display und die Bedienknöpfe läuft ein silbern glänzender und sauber geschliffener Rand, mehr Zierrat gibt es an den ansonsten ganz in schwarz oder weiß gehaltenen Geräten nicht.

Um das niedrige Gewicht zu erreichen, hat Samsung sich für eine Plastik-Rückseite entschieden, die mit gut sicht- und fühlbaren Übergängen zum Metallrahmen den hochwertigen Eindruck etwas trübt. Sie liegt dank ihrer minimal rutschhemmend beschichteten Oberfläche aber angenehm in der Hand. Das Tablet ist leicht genug, um es einhändig zu halten, doch fehlende Handballenerkennung im Zusammenspiel mit dünnen Displayrändern führt immer wieder zu ungewollten Eingaben, wenn man es fest anpackt.

Samsung hat sich beim Design stärker um Kleinigkeiten bemüht: Es fällt durchaus positiv auf, dass Lautsprecher, Kopfhöreranschluss und USB-Anschluss am kurzen Ende in einer Linie mit gleichmäßigen Abständen angeordnet sind. Da die Anschlüsse dafür aber links und rechts der Gerätemitte liegen, erschweren USB-Kabel und Kopfhörer die Verwendung des Menüknopfs. Beide Hände müssen beim Umgreifen angeschlossenen Kabeln ausweichen. Da im Menüknopf auch der Fingerabdruckscanner eingebaut ist, passiert dies je nach Gerätesicherung recht häufig. Immerhin funktioniert der Scanner inzwischen meist auf Anhieb durch Auflegen des Fingers.

Mindestens 470 Euro kostet das Tab S2 9.7 im Handel, mit LTE-Mobilfunk 530 Euro. Die Preise liegen 20 bis 80 Euro unter denen der Einstiegsmodelle des iPad Air 2. Dem hat das Tab S2 mit 32 GByte zudem die doppelte Menge internen Flash-Speicher und den Micro-SD-Kartenlot voraus. Andere Speichervarianten bietet Samsung allerdings nicht an. Für das Sony Xperia Z4 Tablet mit Android werden jeweils 100 Euro mehr fällig.

Flotte Flunder

Samsung verwendet in allen Varianten einen Prozessor aus der hauseigenen Chipschmiede. Im Exynos 5433 stecken vier schnelle Cortex-A57-Kerne und vier langsamere, stromsparende A53-Kerne. Drei Gigabyte Arbeitsspeicher stehen ihnen zur Seite. Zusammen sorgen sie im Alltag für schnell geladene Apps, eine ruckelfreie Oberfläche und ein flott reagierendes System. Hakler traten im Test nie auf.

In CPU-Benchmarks schafft das Tab S2 9.7 sehr gute Werte, muss sich aber bei Auslas-

© Copyright by Heise Medien

tung nur eines schnellen Kerns den Konkurrenten knapp geschlagen geben. Anders sieht es bei Verwendung aller acht Kerne aus, hier setzt sich das Tablet sogar an die Spitze. Der Exynos drosselt wie viele andere schnelle Chips bei Dauerlast. Das passiert in den CPU-Benchmarks jedoch erheblich später als etwa beim Snapdragon 810 und ist mit 20 Prozent Verlust längst nicht so gravierend, weshalb das Tab S2 auch mit Drosselung das schnellste Tablet in den CPU-Benchmarks bleibt. Auch die Temperaturen außen am Gehäuse blieben stets angenehm unter der Schmerzgrenze und erreichten punktuell maximal 40 Grad.

Der Grafikchip von ARM ist zwar ebenfalls recht flott, liegt aber deutlich hinter den Chips der High-End-Konkurrenten. In anspruchsvollen Benchmarks schafft er gerade mal halb so viele Bilder pro Sekunde wie die Spitzenreiter Google Nexus 9 und iPad Air 2. Für aktuelle Android-Spiele reicht die Leistung trotzdem locker. Auffällig war der massive Einbruch der Grafikleistung nach einigen Benchmark-Durchläufen. Dabei ging mit einem Schlag die halbe Performance verloren. Im Alltag waren die Probleme so nicht wahrnehmbar, hier blieb das Gerät stets unauffällig. Asphalt 8 lief auch nach stundenlanger Dauerschleife flüssig. Anspruchsvolleren Spielen könnte das Verhalten jedoch zum Verhängnis werden.

Die Laufzeiten überzeugten nur bedingt: In unserem WLAN-Test fiel das Tablet mit knapp 7,5 Stunden hinter viele High-End-Konkurrenten zurück, die 10 und teils sogar mehr Stunden schafften. Unser HD-Video lief nur rund 11 Stunden und damit 2 Stunden kürzer als beim Vorgänger, was am deutlich kleiner gewordenen Akku liegt. Im Vergleich der besonders flachen Tablets schlägt sich das Tab S2 jedoch nicht schlecht, denn sowohl iPad Air 2 als auch Sony Xperia Z4 Tablet schwächeln hier. Nur die Spielelaufzeiten sind bei allen drei mit über 6 Stunden sehr gut. Wie bei den anderen Geräten fehlt eine Schnellladefunktion wie Quick Charge, die einen Teil des Akkus mit mehr Spannung flotter laden kann. Trotz 10-W-Netzteil wartet man daher fast 4 Stunden für eine vollständige Ladung.

Beim Datenfunk geht das Tab S2 flott zur Sache: Über 11ac-WLAN wird mit zwei Antennen maximal eine Bruttodatenrate von 866 MBit/s erreicht und die Mobilfunk-Version unterstützt LTE-Advanced mit Geschwindigkeiten bis zu 300 MBit/s. Auch telefonieren kann man mit ihr.

Schickes Display

Abgesehen vom neuen Seitenverhältnis unterscheidet sich das Display im Tab S2 9.7 kaum vom hervorragenden Bildschirm im Vorgänger. Die AMOLED-Technik sorgt für kräftige, je nach Einstellungen leicht überbetonte Farben und einen sehr hohen Kontrast. Bilder und Videos sehen dadurch enorm lebendig aus, allerdings abhängig vom Bild-Modus mitunter übernatürlich bunt. Die Farbintensität lässt sich in vier Stufen manuell einstellen oder automatisch bestimmen.

Verwechslungsgefahr: Tab S2 9.7 und iPad Air ähneln sich recht deutlich, nur Details und das Betriebssystem verraten noch die Herkunft.

Insgesamt deckt das Display fast den kompletten AdobeRGB-Farbraum ab und zeigt dadurch mehr Farben als alle anderen Tablets auf dem Markt.

Die Schärfe geht dank 265 dpi Pixeldichte in Ordnung, trotz der nun auf iPad-Niveau geschrumpften Auflösung von 2048 × 1536. Samsung benutzt wie gehabt eine Pentile-Matrix mit weniger Subpixeln, vom typischen Punktmuster auf einfarbigen Flächen und ausfransendem Schriftbild ist dank der hohen Auflösung aber selbst für empfindliche Betrachter fast nichts zu sehen. Bei seitlichem Blick aufs Display bleibt der Inhalt gut zu erkennen, AMOLED-typisch schleicht sich sich dabei ein leichter Blauschimmer ein. Im Freien ist auf dem sehr hellen Display auch bei prallem Sonnenschein trotz Spiegelungen noch genug zu erkennen.

Für ein Tablet macht das Tab S2 sehr gute, kontrastreiche Fotos und muss sich im Freien bei Tageslicht nur High-End-Smartphones wie dem Galaxy S6 geschlagen geben, die mehr Details abbilden. Dank lichtstarkem Objektiv rauschen Fotos in Innenräumen weniger als bei anderen Tablets, zudem sind sie nur dezent nachgeschärft. Insbesondere Nahaufnahmen von Dokumenten sind erfreulich scharf und bleiben gut lesbar. Mithalten kann da nur das iPad Air 2, das ähnlich gute Bilder schießt, aber weniger Kamerafunktionen bietet. Bei schwachem Licht saufen aber auch beim Tab S2 Einzelheiten deutlich ab, ein Blitz für schlechte Lichtverhältnisse fehlt.

Brauchbarer Klang kommt von den beiden Lautsprechern, die laut, klar verständlich, aber wie üblich ohne Bass aufspielen. Die Platzierung an der kurzen Seite ist wie beim iPad nachteilig für den Stereo-Eindruck, besonders im Querformat bei Filmen stört die Position. Der MicroSDXC-Kartenslot für Karten bis derzeit 200 GByte arbeitet mit einer fummligen Halterung, die wie die Schublade für die Nano-SIM-Karte nur mit Werkzeug oder Büroklammer aus dem Gehäuse entfernt werden kann.

Die Android-Oberfläche hat Samsung deutlich verändert, ging dabei aber dezenter vor als noch in den vergangenen Jahren. So benutzt man eine eigene Optik, hält sich bei der Bedienung aber weitgehend an die Android-Vorgaben. Praktische Erweiterungen wie die konfigurierbaren Schnelleinstellungen und die beliebig sortierbare App-Übersicht gibt es trotzdem. Bis zu fünf Apps können parallel in verschiebbaren Fenstern geöffnet werden und im Vollbild dürfen sich

Weniger als 6 Millimeter dünn ist das Samsung Galaxy Tab S2, doch das geht auch zu Lasten des Akkus.

© Copyright by Heise Medien

zwei Programme den Bildschirm teilen. Das erfährt man aber eher zufällig durch eine kurze Einblendung im Task-Manager. Die als Startbildschirm vorinstallierte, auf Flipboard basierende Nachrichtenübersicht kann einfach deaktiviert werden.

Die Zahl der vorinstallierten Programme hält sich in Grenzen. Außerdem liefern sie wie zum Beispiel die Microsoft-Office-Apps meist einen Mehrwert. Außer vier Werbe-Apps lässt sich aber keines der mitgelieferten Programme deinstallieren, um Platz zu gewinnen. Samsung-Tools wie den eigenen App Store kann der Nutzer nicht einmal deaktivieren. Von den 32 GByte des internen Speichers bleiben rund 25 GByte übrig. Weniger erfreulich ist die Tatsache, dass immer noch Android 5.0 auf dem Gerät läuft. Ob es Updates auf 5.1 oder gar 6.0 geben wird, ist bisher nicht bekannt.

Zubehör

Samsung bietet für das Tab S2 eine Dockingstation an, mit der man das Tablet auch am Schreibtisch zum Arbeiten benutzen kann. Das 100 Euro teure „Multimedia Dock" rüstet einen HDMI-, zwei USB-2.0- und einen LAN-Anschluss nach und wird über ein ins Dock-Gehäuse integriertes und ausziehbares Kabel am Micro-USB-Anschluss des Tablets angeschlossen. Für die erweiterten Funktionen wird MHL 3.0 benutzt, sodass über HDMI maximal eine 4K-Auflösung mit 30 fps ausgegeben werden kann.

Die Kabellösung sorgt leider nicht für mehr Flexibilität im Vergleich zu einem echten Dockinganschluss: Die Kabellänge reicht nur aus, um das Tablet im Querformat in der Halterung zu benutzen, der Neigungswinkel ist nicht verstellbar. Das Tablet steht trotzdem nur lose in der Dockingstation, was in unserem Test schon bei kaum erhöhtem Druck zum Herausrutschen des Geräts aus der Halterung führte, weil die vordere Haltekante zu klein dimensioniert ist. Ansonsten steht das Tablet in der 215 Gramm schweren Kiste aber stabil. Richtiges PC-Feeling kommt auch mit Tastatur und Maus aber nicht auf, dazu ist Android zu sehr auf Touch-Bedienung ausgelegt und nutzt zu wenig von der zusätzlichen Displayfläche des externen Monitors aus. Da schlagen sich Geräte wie das Microsoft Surface mit Windows deutlich besser, denn die bieten mehr Flexibilität bei Peripherie und Software.

Für unterwegs wird es später auch eine Hülle mit integrierter Tastatur geben, bei der sich die Neigung in drei Stufen verstellen lässt. Zur Befestigung der Hülle hat das Tablet zwei Halterungen auf der Rückseite.

Fazit

Kein Zweifel, Samsung orientiert sich mit seinem neuen Top-Modell deutlicher am iPad. Doch das Galaxy Tab S2 9.7 bringt Vorzüge mit, die es zu mehr als nur einer schicken Kopie machen. An sein hervorragendes Display kommt kein Konkurrent heran und der Speicherkartenslot erspart den Griff zu überteuerten Modellvarianten. Auch die Verarbeitungsqualität ist hervorragend, trotz des sehr dünnen und leichten Gehäuses gibt es keine Kompromisse bei der Stabilität.

Geschmackssache ist der Wechsel ins 4:3-Format: Die Abkehr vom Breitbild bringt je nach Szenario Vor- oder Nachteile. Die Performance des ein Jahr alten iPad Air 2 verpasst Samsung knapp, das Tab S2 ist aber trotzdem eines der schnellsten Tablets. Störender sind dagegen die Rückschritte bei Akkulaufzeit und die gelegentlich auftretende Leistungsdrosselung, die beide dem noch weiter geschrumpften Gehäuse geschuldet sind. Phänomene, die aber fast alle High-End-Geräte plagen.

Insgesamt ist das Tab S2 9.7 ein ausgewogenes Tablet mit nur wenigen Schwächen und für ein aktuelles High-End-Gerät sogar vergleichsweise günstig. Wer jedoch auf die schnellsten Prozessoren und besonders flache Gehäuse verzichten kann, findet beim Vorgänger Galaxy Tab S 10.5 oder dem ersten iPad Air für deutlich weniger Geld ähnlich gut ausgestattete Geräte mit längerer Laufzeit. (asp@ct.de)

Benchmarks

Modell	Coremark Single-Thread [Punkte] besser ▶	Coremark Multi-Thread[1] [Punkte] besser ▶	Coremark Multi-Thread nach 15 Durchläufen [Punkte] besser ▶	GFXBench 3.0 Manhattan (off-screen, 1080p) [fps] besser ▶	GFXBench 3.0 Manhattan (Display-Aufl.) [fps] besser ▶
Samsung Galaxy Tab S2 9.7 LTE	6160	31717	25886 (–18 %)	17	12
zum Vergleich					
Apple iPad Air 2	9809	29697	–[2]	32,8	24,5
Google Nexus 9	10923	22547	17937 (– 20 %)	31,4	22,4
Samsung Galaxy Tab S 10.5 LTE	6344	22741	18142 (– 20 %)	5,5	2,9
Sony Xperia Z4 Tablet	7919	29523	21162 (– 28 %)	26,8	15,9

Werte gemessen mit 64-Bit-Versionen, falls verfügbar [1] 2 Threads pro Rechenkern [2] nicht möglich mit iPad

Laufzeiten

Modell	Video (normale Helligkeit) [h] besser ▶	3D-Spiel (normale Helligkeit) [h] besser ▶	WLAN-Surfen (normale Helligkeit) [h] besser ▶
Samsung Galaxy Tab S2 9.7 LTE	10,9	6,9	7,4
zum Vergleich			
Apple iPad Air 2	11,8	7,1	9
Google Nexus 9	11,2	5,9	12,3
Samsung Galaxy Tab S 10.5 LTE	13,5	5,5	7,6
Sony Xperia Z4 Tablet	9,2	6,3	11

Normale Helligkeit: 200 cd/m², Spiel: Asphalt 8, Surfen: Abruf einer Standard-Webseite alle 30 s

Galaxy Tab S2 9.7 LTE

Android-Tablet mit AMOLED-Display	
Hersteller	Samsung, www.samsung.de
Lieferumfang	Netzteil, USB-Kabel, Kurzanleitung
Betriebssystem / Bedienoberfläche	Android 5.0.2 / Samsung TouchWiz
Ausstattung	
Prozessor / Kerne × Takt	Samsung Exynos 5433 / 4 × 1,9 GHz, 4 × 1,3 GHz
Grafik	ARM Mali-T760 MP6
RAM / Flash-Speicher (frei)	3 GByte / 32 GByte (25,2 GByte)
Wechselspeicher / mitgeliefert / maximal	✓ / – / 128 GByte
WLAN / Dual-Band / alle 5-GHz-Bänder	IEEE 802.11 a/b/g/n-150/ac-867 / ✓ / ✓
Bluetooth / NFC / GPS	4.1 / – / ✓
USB-Anschluss-Modi	MTP, USB-OTG
Fingerabdrucksensor	✓
mobile Datenverbindung[1]	LTE (300 MBit/s Down, 50 MBit/s Up), HSPA (42,2 MBit/s Down, 5,7 MBit/s Up)
Telefonie / SIM-Karte	✓ (nur LTE-Version) / Nano-SIM
WLAN- / BT- / USB-Tethering	✓ / ✓ / ✓
Akku / austauschbar / drahtlos ladbar	5870 mAh (22,3 Wh) / – / –
Abmessungen (H × B × T)	23,7 cm × 16,9 cm × 0,59 cm
Gewicht	387 g
SAR-Wert[1]	0,885 W/kg
Kamera, Multimedia	
Kamera-Auflösung Fotos / Video	3264 × 2448 (8 MPixel) / 2560 × 1440
Auto- / Touchfokus / Fotoleuchte (Anzahl)	✓ / ✓ / –
Frontkamera-Auflösung Fotos / Video	1920 × 1080 / 1920 × 1080
Display-Messungen	
Technik / Größe (Diagonale)	OLED (Super AMOLED) / 19,7 cm × 14,8 cm (9,7 Zoll)
Auflösung / Seitenverhältnis	2048 × 1536 Pixel (265 dpi) / 4:3
Helligkeitsregelbereich / Ausleuchtung	1,5 … 421 cd/m² / 87 %
Kontrast / Farbraum	>10000:1 / AdobeRGB
Die runden Diagramme geben die Winkelabhängigkeit des Kontrasts wieder. Blaue Farbanteile stehen für niedrige, rötliche für hohe Kontraste. Kreise markieren die Blickwinkel in 20-Grad-Schritten. Im Idealfall wäre das ganze Bild pink. winkelabhängiger Kontrast: Kreise im 20°-Abstand 0 200 400 600	
Bewertung	
Bedienung / Performance	⊕⊕ / ⊕⊕
Ausstattung Soft- / Hardware	⊕⊕ / ⊕
Display	⊕⊕
Laufzeit	○
Kamera Fotos / Videos	⊕ / ⊕
Varianten, Preise und Garantie	
Garantie	2 Jahre
Varianten	Schwarz, Weiß
Straßenpreis	470 € (nur WLAN), 530 € (LTE)

[1] Herstellerangabe

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Ernst Ahlers

Schlauer funken

Linksys EA8500: Erster WLAN-Router mit MU-MIMO-Beschleunigung

Es hat Tradition, dass Router-Hersteller mit immer mehr WLAN-Durchsatz kobern. Nach 1750, 1900, 2350 und 3200 MBit/s stehen bei extra teuren Geräten inzwischen 5300 MBit/s auf dem Karton. Die wahre WLAN-Evolution läuft auf einer ganz anderen Schiene: Gleichzeitiges Senden an mehrere Clients soll mehr Speed für alle bringen. Der erste Schlauerfunker zischt schon los.

Ärgerlicherweise sind die hohen Zahlen in vielen Router-Datenblättern nichts als dreiste Effekthascherei: Solch eine Geschwindigkeit kann ein einzelner Client in der Praxis überhaupt nicht erreichen. Denn sie gilt nur als Summendatenrate beim gleichzeitigen Betrieb in beiden WLAN-Funkbändern, was kein handelsüblicher Client kann. Bei manchen Routern wird auch noch über drei Funkmodule summiert [1]. Obendrein kommen proprietäre Modulationstechniken wie Turbo- oder NitroQAM ins Spiel, die natürlich nur mit kompatiblen Clients und in unmittelbarer Nähe etwas bringen.

Die allermeisten WLAN-Clients funken ohnehin bloß über eine (SISO, Single Input, Single Output) oder bestenfalls über zwei Antennen (MIMO, Multiple Input, Multiple Output, [2]) statt über drei oder gar vier wie die Router-Topmodelle. Das begrenzt beim aktuell schnellsten WLAN-Standard IEEE 802.11ac die Bruttodatenrate auf dem Funkkanal schon mal auf 433 beziehungsweise 867 MBit/s – wohlgemerkt bei guter Signalqualität [3]. Einzig Apples MacBook Pro nutzt zurzeit drei Antennen und kommt so auf 1300 MBit/s brutto [4].

Zwar wäre mit von 80 auf 160 MHz verbreiterten Funkkanälen noch eine Verdoppelung drin. Aber wie die in der Praxis wirkt, muss sich erst noch herausstellen. Es gibt bisher keine WLAN-Basen und Clients zu kaufen, die 160-MHz-Kanäle beherrschen.

WLAN-Evolution …

Wenn Papa die Tagesschau guckt und die Töchter verschiedene YouTube-Streams schauen, bedienen klassische Router

© Copyright by Heise Medien

die WLAN-Clients nacheinander. Sind alle optimal angebunden, also beispielsweise nur 3-Stream-Geräte an einem 3-Stream-Router, dann kann man sie ohne Verluste auch weiter sequenziell versorgen.

Hängen aber an einem flotten WLAN-Router beispielsweise nur Single-Stream-Clients, wie die meisten Smartphones und Tablets, dann liegen MIMO-Streams brach und man verschenkt Kapazität auf dem Funkkanal. Da drängt sich die Idee auf, die Daten an verschiedene Clients auf verschiedene MIMO-Streams zu verteilen und gleichzeitig zu senden (Multi-User-MIMO). MU-MIMO kommt jetzt unter dem Schlagwort 11ac Wave 2 auf den Markt.

So steigt die Summendatenrate: Mit zwei Single-Stream-Clients etwa wären es idealerweise 867 MBit/s brutto, mit zwei Single- und einem 2-Stream-Client an einem 4-Stream-Router günstigstenfalls 1733 MBit/s.

Laut dem WLAN-Chiphersteller Qualcomm soll die erzielbare Summendatenrate bei zwei Single-Stream-Clients optimalerweise um 80 Prozent über der einer Einzelverbindung liegen, also beim 1,8-fachen statt des Doppelten. Mit drei Clients darf man auf einen Zuwachs von 140 Prozent hoffen, also das 2,4-fache statt des Dreifachen.

Mehr Durchsatz für alle: Der Linksys EA8500 von Belkin bedient als erster WLAN-Router per Multi-User-MIMO mehrere Clients simultan.

Der Gewinn tritt nur bei guter Funkverbindung ein, also dann, wenn die Clients vergleichsweise nah beim Router stehen. Bei größeren Distanzen schaltet Qualcomm MU-MIMO ab, weil es nach deren Messungen dann keinen Vorteil mehr bringt.

MU-MIMO funktioniert zurzeit nur in einer Richtung, und zwar vom Router zu den Clients (Downstream). Im umgekehrten Fall – mehrere Clients senden an die Basis – bleibt es vorerst bei der sequenziellen Behandlung. Wir betrachten im Folgenden deshalb die Downstream-Verhältnisse.

… mit Hindernissen

Zwei Effekte knabbern am Optimum: Erstens kostet die MU-MIMO-Steuerung etwas zusätzliche Sendezeit. Zweitens arbeiten die Clients in der Praxis nicht immer mit der gleichen Funkdatenrate, selbst wenn sie alle eine optimale Verbindung haben. Dadurch brauchen gleich große Datenpakete vom Router zu den Clients unterschiedlich lange, wobei der langsamste Client das Tempo für alle vorgibt.

MU-MIMO ist übrigens ein *optionaler* Bestandteil des WLAN-Standards IEEE 802.11ac-2013: Wer davon profitieren will, muss darauf achten, dass Router und Clients nicht nur 11ac-kompatibel und damit dualbandfähig (2,4 und 5 GHz) sind, sondern dass alle explizit MU-MIMO beherrschen.

Ankündigungen und Greifbares

Mehrere Router-Hersteller haben bereits MU-MIMO-Produkte angekündigt, darunter Asus, AVM, D-Link, Netgear und TP-Link [1, 5]. Als erstes Gerät konnte c't den 4-Stream-Router Linksys EA8500 von Belkin unter die Lupe nehmen. Seine technischen Merkmale und Messergebnisse sind in der Tabelle auf Seite 117 zusammengefasst.

Notebooks, die MU-MIMO unterstützen, sind bisher Mangelware: So hat beispielsweise Acer Deutschland erst Anfang Juni 2015 neue Modelle für seine Aspire-E-Serie angekündigt, die die Technik beherrschen sollen und jetzt langsam verfügbar werden.

Um den MU-MIMO-Test zu ermöglichen, hat Belkin uns drei Dell-Notebooks zur Verfügung gestellt (Inspiron 13, Serie 7000). Deren originale Intel-WLAN-Module 7265NGW waren gegen welche mit Qualcomms WLAN-Chip QCA9377 getauscht. Dieser ist MU-MIMO-fähig, arbeitet aber nur mit einem Stream (max. 433 MBit/s brutto). Immerhin nutzt der Baustein zwei Antennen per Diversity, schaltet also fallweise auf die mit dem besseren Empfang um. Auch der Router baut auf Qualcomm-Technik (siehe Tabelle), sodass er sich optimal mit den Clients verstehen sollte.

Ausgemessen

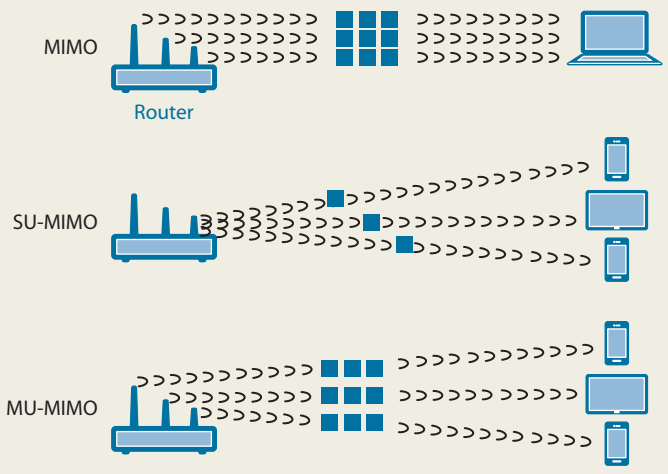
Unseren üblichen WLAN-Benchmark mit iperf 1.7 haben wir etwas modifiziert: Normalerweise läuft er mit drei Durchgängen mit 20 Sekunden Datentransfer in beide Richtungen nacheinander (Downstream, dann Upstream), was wiederholte Down- und Uploads simuliert. Stattdessen haben wir diesmal einen 60-Sekunden-Durchgang laufen lassen, um das Downstream-Maximum auszuloten.

Skriptgesteuert maßen wir zunächst den Einzeldurchsatz zu jedem der zwei oder drei Clients und direkt danach den Summendurchsatz durch paralleles Starten mehrerer iperf-Instanzen. Letzteren verglichen wir für den MU-MIMO-Gewinn mit dem Mittelwert der Einzelergebnisse.

Das wiederholten wir für mehrere parallele TCP-Verbindungen, weil 11ac-WLAN dabei über kurze Distanzen erfahrungsgemäß zulegt. So kletterte der Downstream

MIMO-Varianten

Bei herkömmlichem MIMO schickt der Router mehrere parallele Funkdatenströme (Streams) an einen Client. Mehrere Empfänger bedient er dabei nacheinander (Single-User-MIMO), was vor allem bei einfachen Clients Kapazität verschenkt. Multi-User-MIMO sendet gleichzeitig Daten an verschiedene Empfänger und reizt so den Funkkanal besser aus.



© Copyright by Heise Medien

bei einem Single-Stream-Client von 275 auf 315 MBit/s, also um rund 15 Prozent. Bei der Vorabmessung mit dem MacBook Pro stieg der Downstream über kurze Distanz sogar um 63 Prozent (756 statt 463 MBit/s, 3-Stream-MIMO).

Die Messungen führten wir in verschiedenen Situationen durch, zunächst über wenige Meter Distanz mit Sichtverbindung (Line-of-Sight, LOS), dann über 4 Meter durch eine Steinwand (Non-Line-of-Sight, NLOS) und schließlich erst mit einem und dann beiden Clients in größerer Entfernung (20 m, mehrere Wände).

Standen die Clients in gleicher Distanz zum Router, variierten wir auch ihre Positionierung, mal direkt nebeneinander, mal durch einige Meter getrennt. Doch das machte für den MU-MIMO-Gewinn keinen nennenswerten Unterschied. Eine Tabelle mit den zahlreichen Einzelwerten ersparen wir Ihnen an dieser Stelle.

Gewinnermittlung

Vieler Messungen knappes Ergebnis: Der EA8500 schaffte MU-MIMO-Steigerungen bis zu 52 Prozent (472 MBit/s Summen-Downstream statt 310 MBit/s Einzelmessungs-Mittelwert, LOS, 2 Clients, 6 TCP-Streams). Mit einer TCP-Verbindung waren es in der gleichen Situation auch noch 30 Prozent Gewinn (357 zu 274 MBit/s).

Über 4 m durch eine Steinwand ging der Gewinn zurück: Wir maßen 20 (1 TCP-Stream) beziehungsweise 33 Prozent (6 TCP-Streams). War einer der Clients deutlich weiter entfernt (20 m NLOS), konnten wir keinen Gewinn mehr feststellen, aber auch keinen Verlust, was sich mit Qualcomms Angabe deckt.

Interessanterweise fiel der Zuwachs mit 3 Single-Stream-Clients deutlich niedriger aus, als laut Qualcomm möglich wäre. Wir maßen bestenfalls 47 Prozent MU-MIMO-Gewinn, wo es mindestens 90 hätten sein sollen.

MU-MIMO funktioniert offensichtlich: Es lieferte in unserem Versuch nicht ganz so viel Gewinn wie zu erwarten. Doch die Lücke lässt sich mit etwas Feilen an der Firmware und den Treibern vermutlich noch schließen.

Router-Eigenheiten

Natürlich haben wir auch die sonstigen Eigenschaften des Linksys EA8500 untersucht. Er bringt so vieel Funktionen und Leistungsfähigkeit mit, wie man von einem guten WLAN-Breitband-Router erwarten darf: Die NAT-Performance war so hoch, dass man ihn auch an Internet-Anschlüssen der übernächsten Generation ohne Verluste nutzen kann. Der Standard-WLAN-Durchsatz gegen ein MacBook Pro reichte, um auch einen 100-MBit/s-Anschluss auf Distanz auszuschöpfen.

Mit etwas Fummelei ließ sich der Router auch hinter einem VDSL2-Modem an einem Telekom-VDSL-Anschluss betreiben. Dabei klappte sogar der IPv4/IPv6-Dualstack-Betrieb, wenn auch nicht das Durchreichen von Multicast-IPTV (Entertain). Das machte der EA8500 im Kaskadenbetrieb hinter einer Fritzbox besser: Dort funktionierten nicht nur beide Internet-Protokolle, sondern auch das IPTV.

Schließlich kann das Gerät nicht nur als Router, sondern auch als Access Point (WLAN-Basis im LAN), Repeater und Bridge arbeiten (WLAN-Client für Subnetze, also mehrere LAN-Hosts).

IPv6-Loch

Jedoch fanden wir auch ein paar Macken: Der Konfigurationshelfer vergaß, die richtige Zeitzone zu setzen und die Sommerzeitumschaltung zu aktivieren. DFS-fähig war der EA8500 mit der getesteten Firmware 1.1.4.168206 nicht. Er nutzte im Test mit automatischer Kanalwahl im 5-GHz-Band stets nur den unteren Kanalblock 36 bis 48. Das steigert die Wahrscheinlichkeit von durchsatzhemmenden Kollisionen mit Nachbar-WLANs.

Das WLAN-Gastnetz funkte unverschlüsselt. Damit können sich Clients direkt verbinden, bekommen aber erst nach Eingabe eines Passworts auf einem Webportal freien Internetzugang. Jedoch waren IPv6-fähige Websei-

MU-MIMO-Einbahnstraße

Als erster Hersteller warf Asus mit dem Modell RT-AC87U schon im Herbst 2014 einen WLAN-Router auf den Markt, der mit einem Quantenna-Chipsatz bestückt Multi-User-MIMO beherrschen soll. Damit warb Asus nicht nur auf dem Karton unseres Testmusters, sondern auch ein Jahr später noch online.

Seinerzeit konnten wir die Funktion mangels kompatibler Clients noch nicht testen [6]. Das haben wir nun mit den von Belkin geliehenen Dell-Notebooks und der zum Testzeitpunkt aktuellen Router-Firmware 3.0.0.4.378_5134 nachgeholt. Wir konnten keinen Gewinn feststellen: Der Downstream-Summendurchsatz mit zwei Clients unterschied sich um gerade mal 5 Prozent vom Einzeldurchsatz, was im Rahmen der bei WLAN üblichen Schwankungen liegt. Damit verhielt sich der RT-AC87U nicht anders als ein gewöhnlicher WLAN-Router.

Asus antwortete, dass es noch Interoperabilitätsprobleme zwischen WLAN-Chips verschiedener Hersteller gebe. Bis Jahresende soll ein Firmware-Update erscheinen, das MU-MIMO mit Quantenna-basierten Clients wie dem Asus EA-AC87U ermöglicht. Doch mit fremden WLAN-Chips wird der RT-AC87U auch in Zukunft kein MU-MIMO können.

Asus RT-AC87U: mit Quantenna-Chipsatz prinzipiell MU-MIMO-fähig, doch trotz anders lautender Versprechen im Test nur ein gewöhnlicher WLAN-Router.

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

ten wie ct.de oder facebook.com an unserem Dualstack-Anschluss auch ohne Passworteingabe erreichbar.

Fazit

MU-MIMO funktioniert in der Praxis tatsächlich, wie unsere Versuche mit dem Linksys EA8500 belegen. Mit Feinarbeit an Firmware und Treibern dürfte auch noch etwas mehr als die maximal gemessenen 52 Prozent MU-MIMO-Gewinn bei zwei Clients drin sein. Wir konnten solche Steigerungen nur auf kurze Distanzen feststellen, was laut dem WLAN-Chiphersteller Qualcomm auch zu erwarten ist.

Wenn mehrere Familienmitglieder gleichzeitig Videostreams gucken oder Software-Updates herunterladen, bleibt mit MU-MIMO mehr Reserve für andere Anwendungen – ein Gewinn für alle.

Sollten Sie künftig WLAN-Clients erwerben, achten Sie darauf, dass diese möglichst MU-MIMO-fähig sind. Doch erst wenn mindestens zwei davon zu Ihrem Gerätepark gehören, lohnt es sich auch, einen neuen Router in Erwägung zu ziehen.

Schließlich verbessert MU-MIMO derzeit nur den Downstream vom Router zu den Clients. Ob sich auch der Upstream optimieren lässt, muss die weitere WLAN-Entwicklung zeigen.

(ea@ct.de)

Literatur

[1] Asus stellt MU-MIMO-Router mit Broadcom-Chipsatz vor www.ct.de/-2807068

[2] Dr. Thomas Kaiser, Rudelfunk, Antennengruppen verbessern Funkverbindungen, c't 8/05, S. 132, auch online: www.ct.de/-221700

[3] Ernst Ahlers, Funk-Übersicht, WLAN-Wissen für Gerätewahl und Fehlerbeseitigung, c't 15/15, S. 178

[4] Umfrage: Warum Notebooks mit 3-Stream-WLAN Mangelware sind, www.ct.de/-2663340

[5] MU-MIMO-Ankündigungen: www.ct.de/-2545278, -2678336, -2759998

[6] Ernst Ahlers, Router mit NAT-Turbo, Kurztest Asus RT-AC87U, c't 25/14, S. 51, www.ct.de/-2449624

Die obigen Links erreichen Sie gesammelt über den folgenden c't-Link:

c't MIMO-Grundlagen und Geräte: ct.de/ypcm

Linksys EA8500

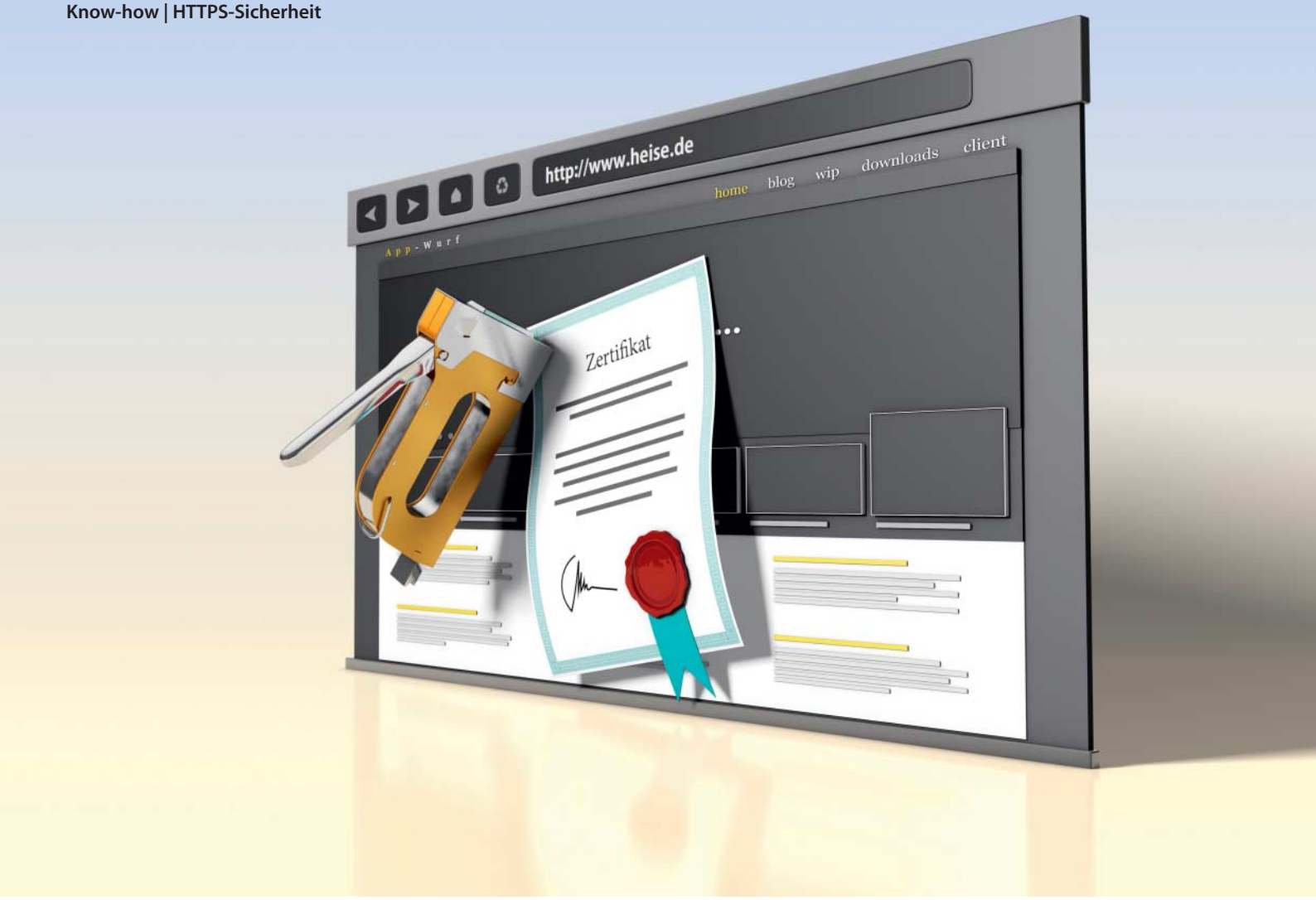
Hersteller	Belkin
Typennummer	EA8500-EU
getestete Firmware-Version / Quelltexte verfügbar	1.1.4.168206 / ✓
Anschlüsse / Hardware	
WAN / LAN / xDSL / USB 3.0 / USB 2.0	1 / 4 / – / 1 / 1
sonstige Anschlüsse	eSATA (kombiniert mit USB 2.0)
Bedienelemente	Ein, Reset, WPS, WLAN
Statusanzeigen / abschaltbar	3+5 × 2 / ✓
CPU / Flash / RAM	QCA IPQ8064 (1,4 GHz) / 128 / 512 MByte
Konfiguration	
auch per HTTPS / Telnet / SSH	✓ / – / –
Oberfläche in Deutsch / brauchbare Hilfe / Assistent	✓ / ✓ / ✓
Fernwartung / default aus / Port änderbar / HTTPS	– / – / – / –
Konfigurationshelfer stolpert bei	Zeitzone, Sommerzeit
UPnP / default aus / Port einstellbar	✓ / – / –
Fernüberwachung: SNMP / Syslog / E-Mail	– / – / –
NTP-Server frei einstellbar / Sommerzeit korrekt	– / ✓
WAN	
Protokolle (nebst DHCP, Fix IP, PPPoE) / T-VDSL-kompatibel (VLAN7) / MAC einstellbar	PPTP, L2TP / ✓ / ✓
VPN-Passthrough: IPSec / OpenVPN	✓ / ✓
DNS-Server einstellbar / DynDNS (Anz. Provider) / IPv6	– / ✓ (2) / –
stat. Routen / dyn. Routing / zeitgest. Internet-Freigabe	✓ / ✓ / ✓
IPv6	
Telekom-kompatibel / Modi	✓ / automatisch (DHCP-PD),6rd-Tunnel
IPv6-Firewall abschaltbar / eigene Regeln setzbar	– / (✓)[3]
Prefix-Delegation (Subnetting): Ankommend (WAN) / Abgehend (LAN)	✓ / –
LAN	
DHCP: IP nach MAC / Exposed Host / DHCP-Server abschaltbar	✓ / ✓ / ✓
Port Forwardings (Anz.) / Change / Bereiche / Triggering	✓ (>12) / ✓ / ✓ / ✓
SMB-Server (Version) / Konten / Partitionstypen	✓ (Samba 3.0.37) / ✓ / FAT32, NTFS, ext2/3/4
FTP-Server / Konten / USB- / UPnP-AV-Server	✓ / ✓ / – / ✓
Besonderes (z. B. QoS, WoL, VPN-Server)	QoS, Speedtest
WLAN	
Version	IEEE 802.11n-600 / ac-1733
Chipsatz	2 × QCA9980
externe Antennen / abnehmbar	4 / ✓ (RP-SMA)
wählbare 5-GHz-Kanäle / Automatik wählt höhere als 48	36–48 / –
ab Werk sicher / WPS / Radius (IEEE 802.1x)	✓ / ✓ / ✓
zeitgesteuert / Gastnetz	✓ / ✓
AP-Modus / IPv6 / WAN-Port im LAN / Server aktiv	✓ / ✓ / ✓ / –
IPTV via Multicast ok (MC2UC) / auch im AP-Modus	✓ / ✓
Filter	
URL-Teile / zeitgesteuert / MAC-Filter	✓ / ✓ / –
Pakete nach Dienst / Quelle / Ziel	– / – / –
WAN-Ping-Block / ab Werk aktiv	✓ / ✓
Messwerte	
max. NAT-Durchsatz PPPoE Down/Upstream	810 / 699 MBit/s
max. NAT-Durchsatz IP/IP Down/Upstream	941 / 931 MBit/s
MIMO-WLAN-Durchsatz 2,4 GHz nah / 20 m[1]	130 / 93–138 MBit/s
MIMO-WLAN-Durchsatz 5 GHz nah / 20 m[1]	351 / 48–96 MBit/s
SMB-Durchsatz FAT32, NTFS, ext3 (Schreiben/Lesen)	50 / 55, 52 / 53, 51 / 53 MByte/s
FTP-Durchsatz FAT32, NTFS, ext3 (Schreiben/Lesen)	47 / 57, 55 / 53, 44 / 53 MByte/s
Leistungsaufnahme[2]	7,4 Watt
jährliche Stromkosten (Dauerbetrieb, 30 ct/kWh)	19,50 €
Bewertung	
Funktionen	⊕
Sicherheit	⊕
NAT-Durchsatz PPPoE / IP-zu-IP	⊕⊕ / ⊕⊕
MIMO-WLAN-Durchsatz 20 m 2,4 / 5 GHz	⊕⊕ / ○
Straßenpreis	260 €

[1] gegen MacBook Pro (Early 2015) unter Windows 10 (802.11ac, 3-Stream-MIMO)
[2] WAN (FE) und 1 LAN-Port (GE) belegt, 1 WLAN-Client angemeldet, keine USB-Geräte, kein Datenverkehr
[3] nur mit globaler IPv6-Adresse statt Interface-Identifier

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht
✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

Anzeige

© Copyright by Heise Medien



Jürgen Schmidt

Festgenagelte Zertifikate

TLS wird sicherer durch Certificate Pinning

Ein noch recht neuer Standard tritt an, die Online-Welt ein Stück sicherer zu machen. Zwei der drei großen Browser unterstützen das Pinning von Zertifikaten bereits. Und die ersten heimlichen Lauscher hat es auch schon auffliegen lassen.

Transport-Verschlüsselung, also Transport Layer Security (TLS) ist das vielleicht wichtigste Sicherheitskonzept des Internet. Es spendiert dem leicht zu belauschenden HTTP des World Wide Web das für Sicherheit stehende „S“. Über abhörsicheres HTTPS können Anwender unter anderem sicheres Online-Banking und Bezahlvorgänge abwickeln.

Immer mehr Websites bieten ihre Dienste zumindest optional via HTTPS an; wer was auf sich hält, steigt sogar ganz um und verzichtet auf das unsichere HTTP. So kommunizieren Anwender mit vielen Banken-Seiten, Shops oder auch mit ihrem Webmail-Dienst nur noch über gesicherte HTTPS-Verbindungen. Doch die TLS-Verschlüsselung hat ein grundsätzliches Design-Problem, das angesichts der offengelegten Dauer-Überwachung durch Geheimdienste immer bedrohlicher wirkt.

Die Sicherheit einer TLS-Verbindung beruht darauf, dass man auch tatsächlich mit der richtigen Gegenstelle verbunden ist. Das garantieren sogenannte Zertifizierungsstellen (Certification Authorites, CAs), die die Identität eines Dienstbetreibers prüfen und dann mit ihrer digitalen Unterschrift beglaubigen. Das Problem dabei: Es gibt weit über hundert solcher Zertifizierungsstellen, denen die gängigen Internet-Programme wie Browser und E-Mail-Client vertrauen. Als wäre das nicht unübersichtlich genug, haben die dann auch noch zahllose Unter-CAs, die berechtigt und in der Lage sind, im Namen dieser CAs zu unterschreiben.

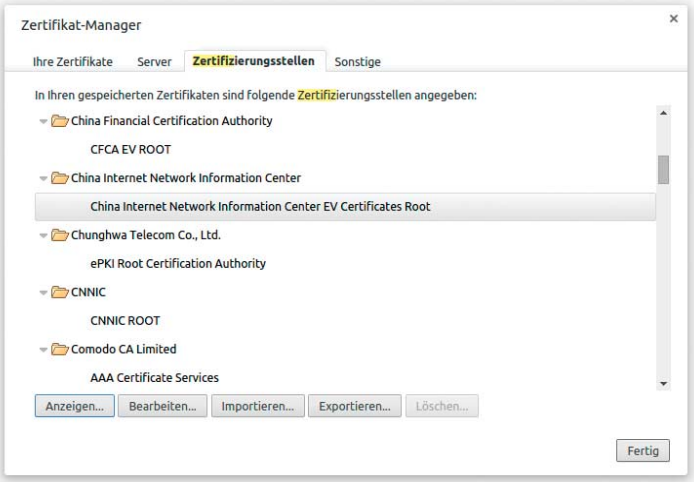
Diese Prokura ist völlig unbeschränkt. So kann TürkTrust gültige Zertifikate auf den Namen der Deutschen Bank ausstellen und die chinesische Zertifizierungsstelle CNNIC kann Zertifikate beglaubigen, die angeblich Google gehören. Damit könnte sich ein zentral positioniertes Überwachungssystem als Google-Server ausgeben und den Anwendern etwa bei der Nutzung von GMail über die Schulter schauen, indem es sich dazu als sogenannter „Man in the Middle“ in die Verbindung einklinkt.

Doch was heißt hier „könnte“ – richtig ist: Das ist bereits genau so passiert. Im Frühjahr

© Copyright by Heise Medien

entdeckte Google den massenhaften Einsatz von gefälschten Zertifikaten, die von der Zwischen-Zertifizierungsstelle MCS Holding herausgegeben wurden. Deren CA-Zertifikat ist von der Root-Zertifizierungsstelle China Internet Network Information Center (CNNIC) beglaubigt. Mit den gefälschten Google-Zertifikaten überwachte die chinesische Regierung auf ihrer Großen Firewall den Google-Mail-Verkehr ihrer Untertanen.

Das Ganze ist keineswegs ein exotisches Problem in Fernost. Vor einigen Jahren wurde die niederländische Root-Zertifizierungsstelle DigiNotar gehackt, um gefälschte Zertifikate für GMail und Facebook auszustellen. Die wurden dann unter anderem im Iran genutzt, um Dissidenten zu überwachen. Erst kürzlich wurde die amerikanische CA TrustWave dabei erwischt, dass sie Sub-CA-Zertifikate für Firmen ausstellte, die damit den TLS-gesicherten Internet-Verkehr ihrer Mitarbeiter überwachten. Die Liste lässt sich fortsetzen und man darf getrost davon ausgehen, dass die NSA für ihre Spionage-Aktivitäten eine eigene Intermediate-CA im Keller hat.



Browser vertrauen über hundert Zertifizierungsstellen – von den meisten hat man nie gehört.

Der Ausweg

Doch der Fall der vom CNNIC beglaubigten Google-Zertifikate zeigt auch einen Ausweg aus dieser Vertrauenskrise. Die Spionage flog nämlich auf, weil Googles Browser Chrome die Fälschung bemerkte, Alarm schlug und Google davon Wind bekam. Denn Chrome weiß, wie ein Google-Zertifikat auszusehen hat. Konkret hat der Hersteller seinem Browser die Information mit auf den Weg gegeben, wer Zertifikate für Google-Server beglaubigen darf. Und weil das CNNIC nicht auf dieser Liste stand, schlug Chrome Alarm.

Der dahinter stehende Mechanismus nennt sich Certificate Pinning. Und er ist längst nicht mehr auf Google beschränkt, sondern hat das Potenzial, die komplette Online-Welt ein ganzes Stück sicherer zu machen. Durch die seit dem Frühjahr auch offiziell standardisierten Erweiterungen des Konzepts und die Unterstützung in den zwei am weitesten verbreiteten Browsern Firefox und Chrome kann das sogar gelingen.

So funktioniert das Ganze: Mit einem Pin, also einer Art Reißzwecke, nagelt der Eigentümer bestimmte Eigenschaften seiner Zertifikate fest. Dazu erhält der Browser zusätzliche Informationen zum Zertifikat. In der Praxis hat es sich durchgesetzt, für das Pinning einen Hash über einen Public Key zu verwenden – genauer: über das im X.509-Standard spezifizierte Zertifikatsfeld SubjectPublicKeyInfo (SPKI).

Dieser SPKI-Pin kann sich direkt auf den eigenen Public Key beziehen. Da nur der Zertifikatsinhaber den dazu passenden Private Key hat, ist Missbrauch durch Dritte damit ausgeschlossen. Denn selbst wenn ein Angreifer in einer Man-in-the-Middle-Position ein eigentlich gültiges, etwa von CNNIC unterschriebenes Zertifikat vorweisen kann, passt dessen Public Key nicht zum festgenagelten SPKI.

Alternativ kann man auch den SPKI einer ausstellenden CA festnageln. So hat Google festgelegt, dass die eigenen Zertifikate entweder von der eigenen Root-CA (GoogleG2), von GeoTrust oder einer Backup-CA (Google-Backup2048) unterschrieben sein müssen. Alles andere ruft in Chrome einen Zertifikatsfehler hervor. Das Pinning über Root- oder auch Intermediate-CAs bietet etwas zusätzliche Angriffsfläche. Aber es hat den Vorteil, dass man leichter Ersatz für ein Zertifikat beschaffen kann, ohne Pinning-Fehler zu riskieren.

Außer der Google-Domain kommen bereits eine ganze Reihe weiterer Dienste in den Genuss dieses statischen Pinnings: Twitter, Facebook, Dropbox, Spideroak und sogar das Anonymisierungs-Netz Tor haben schon eigene „pinsets“ im Chromium-Quellcode verankert. Wer da neue hinzufügen will, muss den Browser allerdings neu übersetzen.

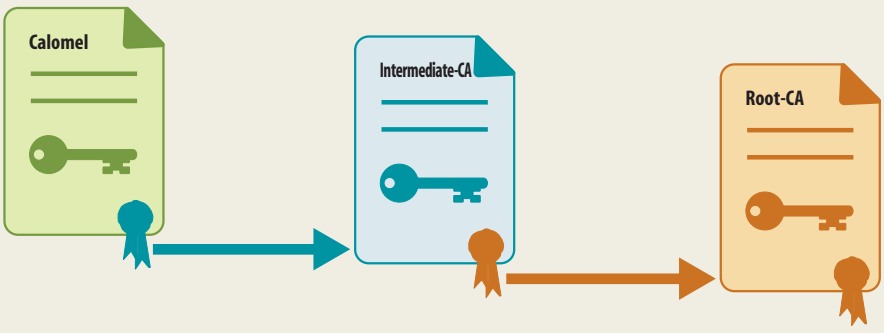
Und dieses statische Pinning ist auch keineswegs auf Chrome beziehungsweise Chromium beschränkt. Seit Firefox 32 nutzt auch Mozilla das gleiche Pinning-Konzept, um TLS gegen Missbrauch abzusichern. Zusätzlich zu den von Google übernommenen Pinning-Domains sichert Mozilla auch die eigenen Domains durch SPKI-Pins, um so etwa den eigenen Update-Prozess gegen Man-in-the-Middle-Angriffe zu schützen.

Das ist keineswegs graue Theorie. c't und heise Security konnten in einem Test die Wirksamkeit der Schutzfunktion mit aktuellen Browsern nachweisen. Unsere gezielten Man-in-the-Middle-Angriffe auf Google- und Mozilla-Dienste schlugen fehl, obwohl der Angreifer ein Zertifikat vorweisen konnte, das gemäß TLS-Spezifikation gültig sein musste.

Der Internet Explorer 11 und auch der Edge-Browser des Windows-10-Testsystems

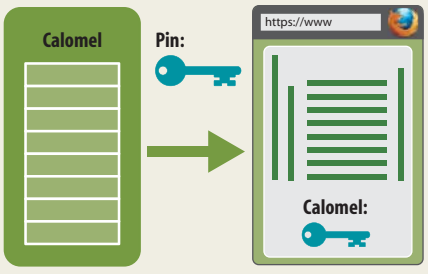
Zertifikats-Kette bei TLS

Der Betreiber von „calomel.org“ hat ein Zertifikat auf seinen Namen. Das wird beglaubigt von einer Intermediate-CA, die berechtigt ist, im Namen der Root-CA Zertifikate zu unterschreiben. Jeder Browser kennt über 100 Root-CAs.



TOFU-Pinning

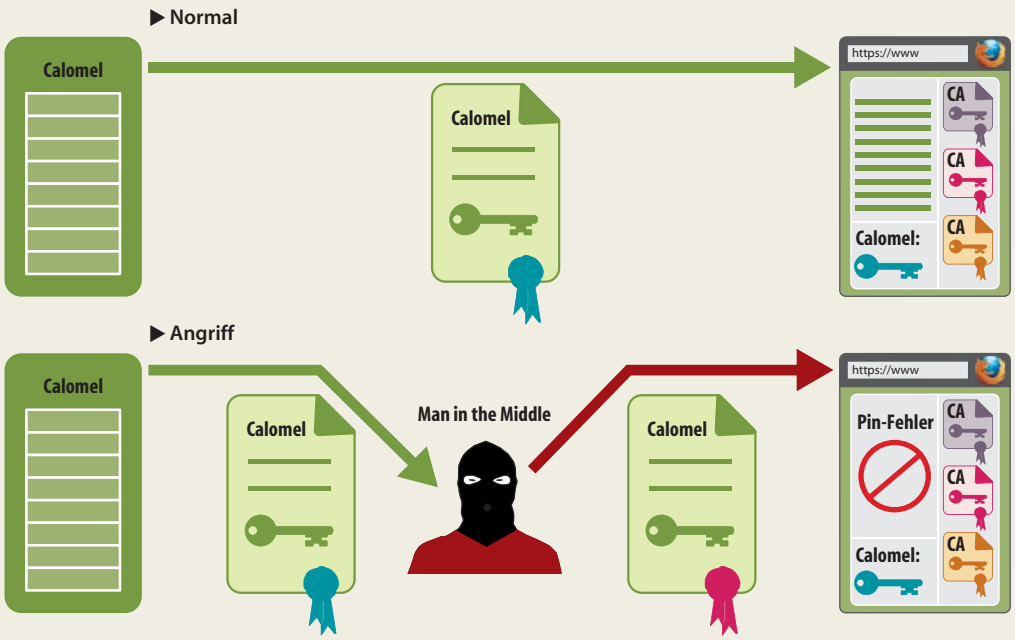
Calomel nagelt den Key der Intermediate-CA fest (blau). Bei der ersten Verbindung übermittelt der Server diesen Pin. Diese erste Verbindung muss sicher sein (Trust On First Use).



© Copyright by Heise Medien

Pinning in der Praxis

Erhält Firefox Zertifikate mit dem festgenagelten Key, ist alles in Ordnung. Präsentiert jedoch ein Angreifer ein Zertifikat einer anderen CA, kommt es zu einem Pin-Fehler, obwohl das Zertifikat eigentlich gültig wäre.



akzeptierten es jedenfalls klaglos. Firefox hingegen meldete bei unseren Angriffen auf gepinnte HTTPS-Seiten einen Zertifikatsfehler. Dieser Fehler war final; es gab also für den Anwender keine Möglichkeit, diese Fehlermeldung zu ignorieren und die Seite trotzdem zu besuchen. Erst als sich unser MitM wieder ausklinkte, klappte auch der Verbindungsaufbau. Chrome meldete

```
ERR_SSL_PINNED_KEY_NOT_IN_CERT_CHAIN
```

und erklärte dazu, „XYZ kann zurzeit nicht aufgerufen werden, weil die Website das Zertifikats-Pinning nutzt." Auch hier war die Fehlermeldung eine Sackgasse ohne „Ich weiß, was ich tue"-Weg zum Ziel.

Dynamisches Pinning

Vom Schutz dieser fest eingebauten Pins profitieren natürlich nur wenige, ausgewählte Sites. Selbst wenn Google und Mozilla dazu bereit wären, weitere Zertifikate in die Liste aufzunehmen, wäre es schlicht unmöglich, auf diese Art einen signifikanten Teil des Internet zu sichern.

Dafür gibt es den Standard zu HTTP Public Key Pinning (HPKP), der ein dynamisches Pinning erlaubt. Gemäß der in RFC 7469 spezifizierten „Public Key Pinning Extension for HTTP" können Web-Server über ein zusätzliches Header-Feld namens `Public-Key-Pins` ihre Zertifikate festnageln. Das erfolgt nach dem TOFU-Konzept – also in der Hoffnung, dass die erste Verbindung zu diesem Server sauber ist (Trust on first use, siehe Kasten S. 121).

Ganz frei formuliert erklärt der Server dem Browser dabei etwas wie: „Wenn du in den nächsten 7 Tagen wieder hier vorbeikommen solltest, dann werde ich diesen Schlüssel benutzen. Wenn du da etwas anderes siehst, schlag Alarm."

Derzeit unterstützen die Desktop-Versionen von Opera, Firefox und Chrome HPKP. Auch das konnten wir in unseren Labors bestätigen. Nachdem ein Server sein Zertifikat festgenagelt hatte, scheiterten unsere MitM-Angriffe mit einer Fehlermeldung, die sich nicht umgehen ließ. Microsoft IE 11, Edge und Apple Safari hingegen ignorierten HPKP-Header einfach. Bei den Smartphone-Browsern beherrschen Chrome (Android, iOS) und Firefox (Android) das Public Key Pinning.

Haariger Kompromiss

Allerdings bestätigten unsere Tests auch eine ganz wesentliche Einschränkung der Schutzfunktion: In der Standardeinstellung deaktivieren sowohl Firefox als auch Chrome alle Pinning-Tests, wenn ein Zertifikat von einer nachträglich auf dem Rechner installierten CA beglaubigt wurde.

Dahinter steckt die Tatsache, dass viele Sicherheitslösungen von der Antiviren-Software über Intrusion-Detection-Systeme bis hin zu Data Leakage Prevention übertragene Inhalte inspizieren wollen – und zwar auch bei verschlüsselten Verbindungen. Und das Mittel der Wahl ist dazu wie bei Spionage-Angriffen auch, sich in eine MitM-Position zu bringen und dort die Daten im Klartext mitzulesen.

Damit es dabei nicht zu Fehlermeldungen kommt, installiert die Software oder der Firmen-Admin ein eigenes Root-CA-Zertifikat im System. Damit kann sich die Schutz-Software dann on-the-fly selber die benötigten Zertifi-

Andere Wege aus der Vertrauenskrise

Neben dem Zertifikats-Pinning gibt es zwei weitere Ansätze, das Vertrauensproblem von TLS zu lösen: DANE und Certificate Transparency.

DNS-based Authentication of Named Entities, kurz **DANE** nutzt eine gesicherte DNSSec-Infrastruktur, damit eine Firma ihr Zertifikat via DNS sicher verteilen kann. Das Problem dabei: DNSSec setzt sich aus verschiedenen Gründen nur sehr langsam durch. Wann eine flächendeckende Versorgung gewährleistet sein könnte, ist nicht absehbar. So kommt DANE derzeit nur sehr selektiv, etwa bei der Authentifizierung zwischen Mail-Servern einiger Provider zum Einsatz. Ob irgendwann ein Browser die Echtheit von Zertifikaten via DANE prüfen können wird, steht in den Sternen.

Google setzt derzeit voll auf ein experimentelles Projekt namens **Certificate Transparency**. Das ist eine Art Logbuch, in dem alle, auch eventuell gefälschte Zertifikate protokolliert werden. Da dieses Logbuch durch sogenannte Hash-Bäume sicherstellt, dass sich Einträge nicht löschen lassen, wird Missbrauch einfach aufzuspüren und damit für Spione aller Art unattraktiv. Certificate Transparency versucht also gar nicht erst, Zertifikatsmissbrauch zu verhindern, sondern setzt darauf, dass es genügt, zumindest eine nachträgliche Entdeckung wahrscheinlich zu machen. Chrome bietet zwar Unterstützung für Certificate Transparency; wann und wie sich das jedoch im Alltag nutzen lässt, ist ebenfalls nicht absehbar.

© Copyright by Heise Medien

kate für die verschlüsselten Verbindungen ausstellen, die die Browser klaglos akzeptieren.

Mit Zertifikats-Pinning ist es damit aber vorbei. Schließlich kann die lokale Sicherheits-Software nicht mit dem festgenagelten Schlüssel des Dienstbetreibers arbeiten, sondern muss ein eigenes Public/Private-Key-Paar einsetzen. Durch die freizügige Voreinstellung funktioniert die Sicherheits-Software weiter – um den Preis des durch das Pinning erzielten Sicherheitsgewinns.

Schlimm ist dabei nicht etwa, dass auch ein Spion ein Backdoor-CA-Zertifikat auf dem PC installieren könnte. Denn wer das kann, der kann auch andere Schutzmechanismen wie die Überprüfung von Zertifikats-Pins abschalten. Unschön ist vielmehr, dass etwa eine lokale AV-Software den kompletten Pinning-Schutz abschaltet.

Wer das nicht will, kann zumindest bei Firefox in den erweiterten Einstellungen unter about:config den Wert für

security.cert_pinning.enforcement_level

ändern. Mit 0 schaltet man die Pin-Prüfung komplett ab; der voreingestellte Wert 1 sorgt für eine Pin-Prüfung, solange keine lokale Root-CA im Spiel ist. Mit 2 schaltet Firefox in den Modus „strict“ und schlägt bei allen Pinning-Verletzungen Alarm. Da man diesen Alarm nicht übergehen kann, bedeutet das unter Umständen auch, dass damit keine gesicherten Internet-Verbindungen mehr möglich sind. Das tritt etwa dann auf, wenn eine lokal installierte AV-Software sich in alle HTTPS-Verbindungen einklinken will; dann bleibt einem nichts anderes, als das Firefox-Pinning wieder auf den Standardwert 1 zu setzen.

Bei Chrome gibt es leider keine Möglichkeit, Pin-Checks zu erzwingen. Dafür kann man sehr komfortabel bereits gespeicherte SPKI-Pin-Informationen inspizieren. Das geht über die Pseudo-URL chrome://net-internals/#hsts. Dort kann man im untersten Feld die HSTS- und HPKP-Informationen zu einem Domain-Namen abrufen. Die relevanten Einträge heißen static_spki_hashes und dynamic_spki_hashes. Für Testzwecke kann man hier auch eigene Pins setzen oder löschen.

Verbreitung

Obwohl HPKP ein vielversprechendes Konzept ist, das bereits zwei der drei großen Browser-Hersteller unterstützen, nutzen es bislang sehr wenige Server. Unsere Tests mit über 1000 deutschen HTTPS-Seiten förderten mickrige fünf mit HPKP-Header zu Tage; keine der zehn getesten Banken war darunter.

Die bislang sehr zögerliche HPKP-Umsetzung bestätigt auch der TLS-Experte Ivan Ristic von den SSL Labs der Firma Qualys. Die beobachten im Rahmen von SSL Pulse rund 150 000 SSL-Server. Von denen setzen derzeit nur 72 einen SPKI-Pin.

Der folgende Artikel beschreibt, wie einfach man Pinning auf dem eigenen Server nachrüsten kann und vor allem, was dabei unbedingt zu beachten ist. Vielleicht sorgt das ja dafür, dass die Zahl der Server mit HPKP deutlich ansteigt. Denn je mehr Server ihre Zertifikate festnageln, desto größer wird die Gefahr für Lauscher im Internet, dass ihre Aktivitäten auffliegen. Und das ist doch etwas Konfigurationsarbeit wert, oder? (ju@ct.de)

TOFU: Trust On First Use

Beim dynamischen Zertifikats-Pinning hat man ein Henne-Ei-Problem. Anders als bei den statisch fixierten Zertifikaten braucht man zunächst eine sichere Verbindung, um Parameter für weitere, gesicherte Verbindungen festzulegen. Ein gängiges Konzept baut dazu eine Brücke: Trust On First Use (TOFU) geht davon aus, dass die erste Verbindung zu einem Server tatsächlich sicher ist. Ist sie das nicht, hat man verloren.

Das ist kein perfekter Schutz, aber besser als gar keiner – in vielen praktischen Fällen sogar sehr viel besser. Protokolle wie SSH oder auch das Bluetooth-Pairing setzen bereits seit vielen Jahren auf TOFU, um sichere Verbindungen zu gewährleisten.

Das TOFU-Konzept passt zum Trend, von maximalen Sicherheitsanforderungen abzurücken, da diese in der Vergangenheit die Verbreitung von Sicherheitsfunktionen massiv behindert haben. Das Open-Source-Projekt FreeS/WAN etwa propagierte bereits vor 15 Jahren allgegenwärtige IPSec-Verschlüsselung zur Not auch mit schwacher Authentifizierung (Opportunistic Encryption). Es scheiterte nicht zuletzt daran, dass dieser Kompromiss in Sachen Sicherheit bei der damals noch dominanten „wenn Sicherheit, dann richtig“-Fraktion keinen Anklang fand.

Statt allgegenwärtigem IPSec ist folglich immer noch fast der gesamte Internet-Verkehr unverschlüsselt. Erst langsam setzt sich auch bei Sicherheitsexperten die Erkenntnis durch, dass pragmatische Sicherheitskonzepte die Sicherheit und Privatsphäre im Internet viel mehr verbessern als perfekte Standards, von denen nur eine kleine Elite profitiert.

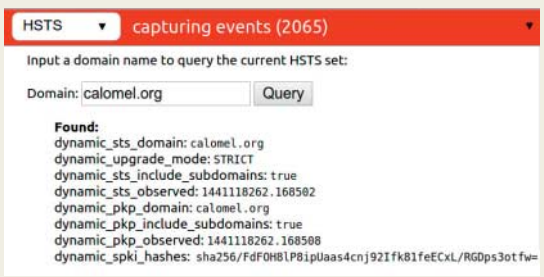
Pinning selber checken

In Firefox:

1) Öffnen: https://calomel.org/
2) Netzwerkanalyse öffnen mit Strg-Umschalt-Q (Mac: ALt-CMD-Q)
3) Netzwerk-Tab anwählen, Seite neu laden
4) in eine der Zeilen klicken öffnet ein neues Unterfenster
5) Reiter Sicherheit öffnen
6) Zeile mit: Public-Key-Pinning: Aktiviert

In Chrome:

1) Öffnen: https://calomel.org/
2) in neuem Tab: chrome://net-internals/#hsts
3) im untersten Feld „Query domain“: „calomel.org“
4) „dynamic_spki_hashes: sha256/FdFOH8lP…“



© Copyright by Heise Medien

Jürgen Schmidt

Sicher mit Pin

Zertifikats-Pinning auf dem eigenen Server

Dem eigenen Server Certificate Pinning beizubringen, ist ganz einfach. Man erzeugt mit einem Tool den passenden Pin und sagt seinem Server, dass er in Zukunft den zugehörigen Header ausliefern soll – fertig. Doch bei aller Begeisterung – etwas mehr Gedanken sollte man sich als verantwortungsbewusster Admin schon machen.

Mit Public Key Pinning alle sicheren Verbindungen auf einen Schlüssel zu beschränken, erschwert Spionage durch Dritte erheblich (siehe S. 118). Doch es birgt auch die Gefahr, dass ein Großteil der Besucher die HTTPS-Seiten gar nicht mehr aufrufen kann. Mit ein paar Überlegungen vorab und den richtigen Vorkehrungen kann man das verhindern.

Die erste Frage, die man sich stellen sollte, lautet: Welchen Schlüssel will ich überhaupt festnageln? Das ist nicht so trivial, wie es klingt. Denn gemäß der offiziellen Spezifikation zu „Public Key Pinning Extension for HTTP“ in RFC 7469 kann der Server jeden der Public Keys aus der kompletten Zertifikatskette pinnen. In der Grafik auf Seite 119 kommt also der grüne Server-Schlüssel, der blaue der Intermediate-CA oder auch der orange der Root-CA in Frage. Sowohl Firefox als auch Chrome prüften bei unseren Tests auch tatsächlich alle Keys aus dieser Kette und gaben grünes Licht, wenn einer zu den gesetzten Pins passte.

Klar – die höchste Sicherheit erzielt man, wenn man direkt den öffentlichen Server-Schlüssel festnagelt. Denn den dazu passenden geheimen Schlüssel hat man nur selber. Kein Angreifer kann bei einer Verbindung, die über einen solchen RSA-Schlüssel mit mindestens 2048 Bit authentifiziert wurde, als Man in the Middle dazwischenfunken.

Auf der anderen Seite trägt man auch das komplette Risiko. Gibt es einen Platten-Crash auf dem Server und der Admin erinnert sich nicht an das Passwort für die Backup-Kopie des Schlüssels, dann hat man ein Problem. Die Browser der Besucher haben nämlich diesen Pin gespeichert und werden vor dem Ablauf der Lebensdauer des Pinnings keinen neuen Schlüssel akzeptieren. Das kann je nach Einstellung Wochen oder sogar Monate dauern. Da der Fehler final ist – man den Browser also nicht einmal zum Überspringen der Fehlermeldung überreden kann – ist das richtig bitter.

Und auch ganz ohne Katastrophe will man den Schlüssel vielleicht irgendwann wechseln, weil er aktuellen Sicherheitsanforderungen nicht mehr genügt. Und was dann? Alle Anwender mit Pinning-Fehlern zu konfrontieren, ist sicher keine Option.

Akzeptieren deren Browser hingegen den Schlüssel der CA, kann man sich von dieser ein neues Zertifikat auf einen neuen Schlüssel ausstellen lassen. Das könnte aber natürlich auch ein Angreifer tun. Wenn man seiner eigenen CA jedoch Vertrauen entgegenbringt, lässt sich dieses Risiko verschmerzen. Google und Mozilla setzen auf dieses Konzept und pinnen gleich mehrere Root-CAs. Das erhöht dann die Angriffsfläche etwas, aber immerhin ist sichergestellt, dass CNNIC & Co. draußen bleiben.

Wenn man den Schlüssel einer Intermediate-CA festnagelt, darf nur diese passende Schlüssel beglaubigen. Aber man hat das Problem, dass deren Keys gelegentlich wechseln. Dabei informieren die CAs zwar vorab ihre direkten Partner – als Endkunde bekommt man von solchen Schlüsselwechseln normalerweise nichts mit. Eine Garantie, dass das nächste Zertifikat mit dem gleichen Schlüssel unterschrieben wird, gibt jedenfalls keine Zertifizierungsstelle, erklärte uns Christian Heutger. Der ist Geschäftsführer der PSW Group und arbeitet als Security-Dienstleister unter anderem mit Thawte, RapidSSL, Comodo und GeoTrust zusammen.

Firefox und Chrome warnen vor MitM-Angriffen, auch wenn das Zertifikat scheinbar echt ist.

© Copyright by Heise Medien

Das Problem, dass die gesetzten Pins nicht mehr passen, handelt man sich übrigens auch ein, wenn man die CA oder auch nur die Zertifikats-Klasse wechselt. So kommen etwa für Extended Validation (EV) eigene CA-Zertifikate zum Einsatz. Letztlich bleiben somit viele HPKP-Server-Admins dann doch lieber beim eigenen Server-Zertifikat.

Backup-Pläne

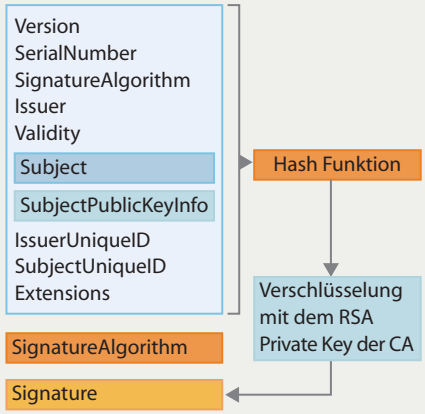
Um das Pinning etwas weniger riskant zu gestalten, erlaubt – ja fordert die Spezifikation sogar, dass man mindestens einen zweiten Pin für einen Backup-Schlüssel setzt. Laut RFC muss ein HPKP-Header einen Pin enthalten, der nicht in der Zertifikatskette des aktuellen Zertifikats vorkommt. Keiner der Browser erzwingt das tatsächlich, doch es ist eine exzellente Idee, sich an diese Vorgabe zu halten.

Machen Sie sich also vor der Einführung von HPKP Gedanken, was Sie tun, wenn der festgenagelte Schlüssel aus welchen Gründen auch immer nicht mehr zur Verfügung steht. Am besten dokumentieren Sie diese Fallback-Strategie sogar schriftlich. Wenn der Ernstfall eintritt, werden Sie sehr froh über diese Weitsicht sein.

Nun wird niemand auf Verdacht seiner CA das Geld für ein Zertifikat in den Rachen werfen wollen, das man gar nicht nutzt. Doch das muss man auch gar nicht. Denn der zu pinnende Schlüssel ist bereits im Certificate Signing Request (CSR) enthalten. Erstellen Sie also einfach mit dem Tool Ihrer Wahl einen CSR auf Vorrat und sperren den weg, nachdem Sie den Pin dazu berechnet und notiert haben. Vergessen Sie dabei nicht, das verwendete Passwort ebenfalls aufzuschreiben und in der Dokumentation für den Notfall festzuhalten, wo das liegt. Es schadet übrigens auch nichts, drei oder mehr Pins anzugeben.

X.509-Zertifikate

Der Name des Inhabers (Subject) und sein öffentlicher Schlüssel (SubjectPublicKeyInfo) bilden den Kern eines X.509-Zertifikats.



Pins berechnen

Die benötigten Pins kann man quasi zu Fuß mit OpenSSL selbst berechnen. Das geschieht in vier Schritten. Der erste extrahiert den Public Key aus der Zertifikats-Datei:

```
openssl x509 -in cert.pem -pubkey -noout
```

Wenn man einen Certificate Signing Request (cert.csr) benutzt, muss man lediglich `x509` durch `req` ersetzen. Die Ausgabe dieses Kommandos muss man dann in das binäre DER-Format konvertieren und hängt dazu an obigen Befehl folgendes an:

```
| openssl rsa -pubin -outform der
```

Darüber ist dann der SHA-256-Hash zu bilden

```
| openssl dgst -sha256 -binary
```

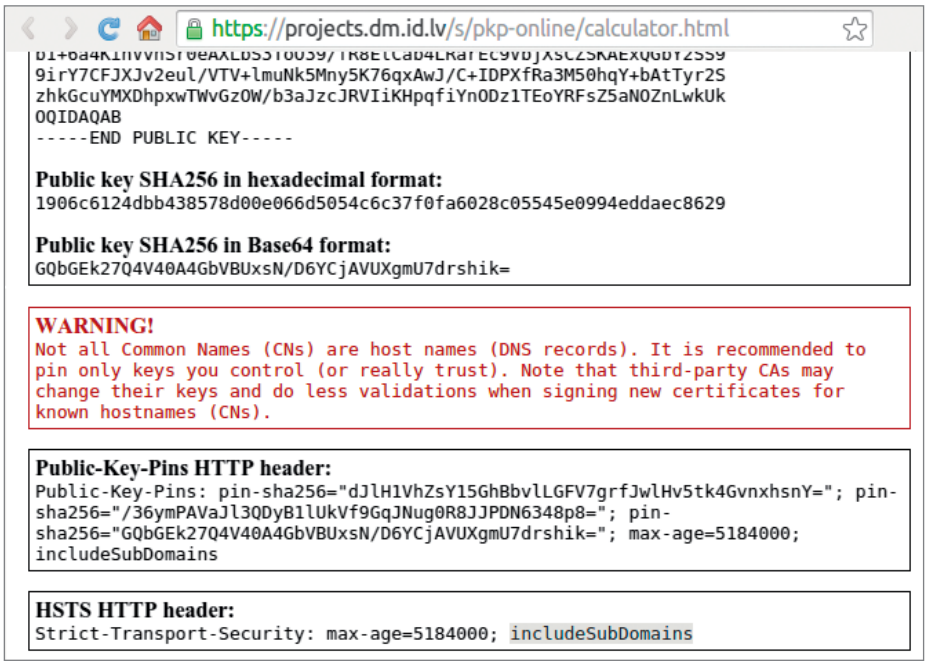
den man dann Base64 kodiert

```
| openssl enc -base64
```

Fertig. Das ergibt dann komplett:

Anzeige

© Copyright by Heise Medien



Der Public Key Pins Calculator spuckt fertige Header-Zeilen inklusive Public Key Hashes aus. Er kann auch mehrere Zertifikate in einem Rutsch bearbeiten.

```
openssl x509 -in cert.pem -pubkey -noout | ↵
    openssl rsa -pubin -outform der |↵
    openssl dgst -sha256 -binary | openssl enc -base64
```

und spuckt eine Zeichenkette wie

```
dJlH...hsnY=
```

aus, die immer mit „=“ endet. Wem das zu umständlich ist, der benutzt dafür eines der vielen Skripte, die das komfortabel erledigen. Der Public-Key-Pins Calculator bietet sogar eine Online-Version, die fertige Header-Zeilen produziert. Für den Produktionseinsatz sollte man deren Ergebnisse jedoch auf jeden Fall offline verifizieren. Dieses und andere Skripte finden Sie über den c’t-Link am Ende des Artikels.

On the fly

Für einen schnellen ersten Pinning-Test muss man gar nicht am Server schrauben. Chrome ermöglicht es ganz einfach, für eine Domain einen Pin von Hand festzulegen und somit den Ernstfall zu testen. Dazu kann man sich im Browser das Zertifikat einer https-Seite exportieren (in Firefox als „X509 (PEM)“ bei Chrome heißt das „Base64-codierter ASCII-Code“), um daraus den passenden Pin-Code zu errechnen. Wenn man die komplette Zertifikatskette exportiert und in das Eingabefenster des Online-Calculators kopiert, spuckt dieser auch gleich die passenden Pins für die Schlüssel der Intermediate- und Root-CA aus.

Dann öffnet man in Chrome die Pseudo-URL chrome://net-internals/#hsts und fügt unter „Add domain“ zur aktuellen Domain einen „Public key fingerprint“ hinzu, den man mit der Kennung sha256/ einleitet. Ein Klick auf „Add“ sollte unten dann auch schon die passenden dynamic_spki_hashes: anzeigen.

Lädt man die https-Seite neu, passiert, wenn man alles richtig gemacht hat – nichts! Denn schließlich hat man ja den richtigen Pin eingegeben. Spannend wird es, wenn man die Zeichenkette ändert. Schon ein einziger geänderter Buchstabe sorgt dafür, dass beim Reload ein Pinning-Error erscheint. Zum Glück kann man diesen dynamischen Pin auf der net-internals-Seite dann auch wieder löschen.

Auf dem Server

Klappt dieser Vorab-Test, kann man beruhigt seinen Server auf HPKP umstellen. Dazu muss man ihm nur eine einzige, zusätzliche Header-Zeile beibringen. Das stört übrigens Browser wie den Internet Explorer, die kein HPKP kennen, überhaupt nicht; die ignorieren die Zeile einfach.

Der Header hat die Form

```
Public-Key-Pins: pin-sha256="dJlH...hsnY=";↵
    max-age=2592000; includeSubDomains
```

wobei es möglich und sinnvoll ist, mehrere Pins anzugeben. Die fügt man einfach durch weitere Einträge mit pin-sha26=…; ein. Die Lebensdauer des Pin-Eintrags gibt man in Sekunden an; obiger Wert entspricht 30 Tagen. Für erste Experimente empfiehlt es sich, mit einer kurzen Lebensdauer von wenigen Minuten zu starten und dies erst bei reibungslosem Betrieb auf einige Wochen oder höchstens Monate zu erhöhen. Schließlich will man ja einen Schlüsselwechsel in endlicher Zeit über die Bühne bringen. Das abschließende, optionale includeSubDomains erweitert das Pinning über alle Domains unterhalb der aktuellen.

Der konkrete Config-Eintrag hängt von der eingesetzten Server-Software ab. Bei Apache sieht eine passende Zeile etwa so aus:

```
Header always set Public-Key-Pins "pin-sha256=\"djH..
```

Sie ist in die Sektion für den SSL-Server einzufügen; Zertifikats-Pins via unverschlüsseltem HTTP sind wenig hilfreich und auch nicht RFC-konform. Etwas aufpassen muss man mit den Anführungszeichen um die Pins herum, die mit \ zu escapen sind. Falls nicht schon geschehen, muss man Apache noch mit der Direktive

```
LoadModule headers_module modules/mod_headers.so
```

den Umgang mit zusätzlichen Header-Feldern beibringen. Der gern genutzte Reverse-Proxy Nginx erzeugt mit der Anweisung

```
add_header Public-Key-Pins 'pin-sha256="...
```

passende HTTP-Header-Zeilen.

Im Testbetrieb

Prinzipiell kann man am Ende des Headers noch eine URL angeben, wo der Browser Pin-Verletzungen melden soll.

```
report-uri="URL"
```

Das ist nicht nur nützlich beim Testen sondern eröffnet auch die Möglichkeit, Spione in flagranti zu erwischen. Das Problem: Bislang unterstützte kein Browser das Reporting. Erst mit dem soeben veröffentlichten Chrome 46 macht Google den ersten Schritt in diese Richtung. Wir hatten allerdings noch keine Gelegenheit, dieses Reporting in Aktion zu erleben.

Chrome 46 beherrscht auch den im RFC ebenfalls spezifizierten Testbetrieb via Public-Key-Pins-Report-Only. Mit diesem HPKP-Header blockiert der Browser den Zugriff bei einer Pin-Verletzung nicht, sondern sendet lediglich einen Bericht an die festgelegte URL. Außerdem merkt sich Chrome solche Report-Only-Pins nicht, sondern verwendet sie nur für die aktuell abgerufene HTTPS-Seite. Damit ist ein gefahrloser Testbetrieb möglich.

Ein solcher Report besteht aus einer JSON-Nachricht, die der Browser via POST-Request an die spezifizierte URL sendet. Sie enthält eine ganze Reihe von Verwaltungsinformationen. Besonders wichtig ist dabei das Feld served-certificate-chain mit der kompletten Zertifikatskette, die der Server – oder ein zwischengeschalteter Man in the Middle – angeliefert hat. Damit lassen sich Pinning-Fehler verifizieren und zuordnen.

Sinnvolles Reporting ist jedoch durchaus tricky. Denn einerseits sollte es gesichert via HTTPS erfolgen. Aber der Browser kann ja wegen der Pin-Verletzung gar keine sichere Verbindung zum eigenen Server aufbauen. Deshalb müssen die Reports grundsätzlich an einen anderen Server geschickt werden.

Der muss dann die passende Infrastruktur bereitstellen, um die gelieferten JSON-Objekte entgegenzunehmen, zu speichern und zur Auswertung bereit zu präsentieren. Scott Helme hat mit report-uri.io einen Dienst auf-

© Copyright by Heise Medien

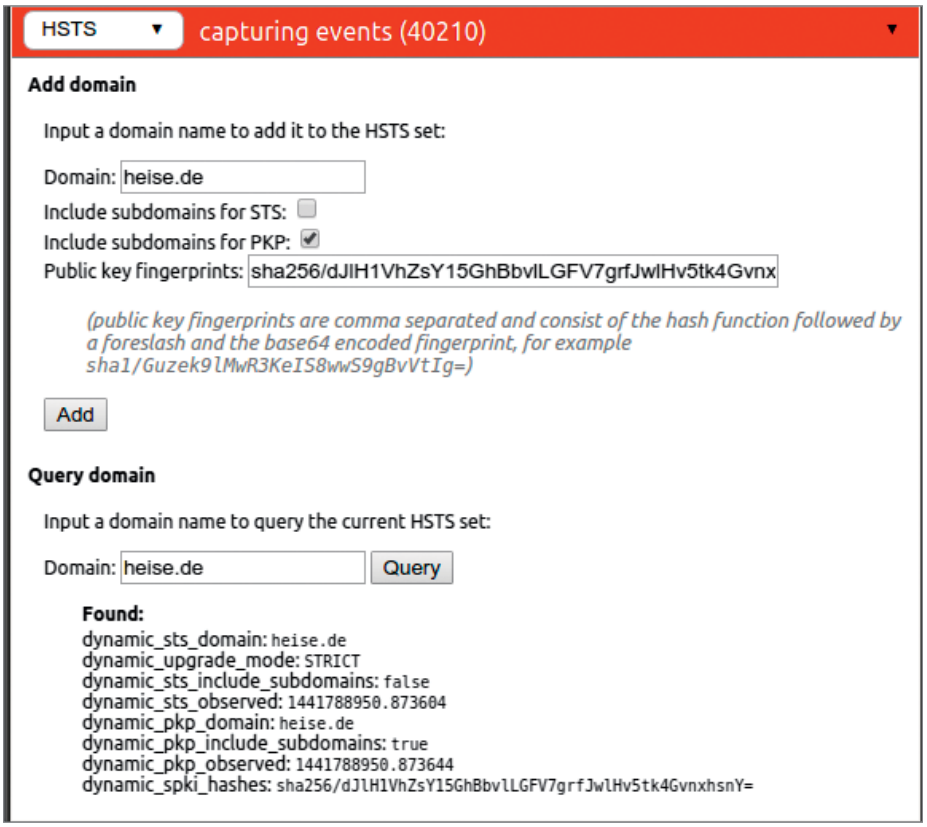
Bei Chrome kann man testweise eigene Pins für eine Domain setzen.

gesetzt, der diese Funktion kostenlos anbietet. Er versichert, dass zumindest diese Basisfunktion dauerhaft kostenlos bleiben soll. Da der erste Browser mit Reporting-Funktion erst während des Schreibens dieses Artikels erschienen ist, konnten wir seinen Dienst noch nicht testen. Das werden wir jedoch demnächst nachholen.

HTTP Public Key Pinning ist eine der vielversprechendsten Sicherheitserweiterungen mit dem Potenzial, Transportverschlüsselung deutlich zuverlässiger zu gestalten. Derzeit nutzen es leider noch sehr wenige Server. Dabei ist die Unterstützung auf der Client-Seite bereits recht weit fortgeschritten.

Es wird höchste Zeit, dass die Dienstebetreiber da nachziehen und ihre Server mit HPKP ausstatten. Der Betrieb eines HTTPS-Servers erfordert ohnehin eine gewisse Planung und regelmäßige Verwaltungsarbeiten. Man muss die Verschlüsselung auf dem aktuellen Stand halten, braucht Zertifikate, muss diese regelmäßig erneuern und so weiter. Da fällt der zusätzliche Aufwand für HPKP kaum ins Gewicht. (ju@ct.de)

c't Pins selbst berechnen: ct.de/yjp4



Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Jo Bager

Die Welle reiten

So bewältigen Sie die E-Mail-Flut

Trotz aller WhatsApps und Facebooks – der Kommunikations-Oldie E-Mail ist allgegenwärtig, man muss sich mit ihm arrangieren. Eine Handvoll Tools und ein wenig (Selbst-)Organisation helfen, die tägliche Nachrichtenflut besser zu bewältigen.

E-Mail effizient

Add-ons für Gmail, Outlook und Thunderbird	S. 132
Neue Mail-Konzepte	S. 136

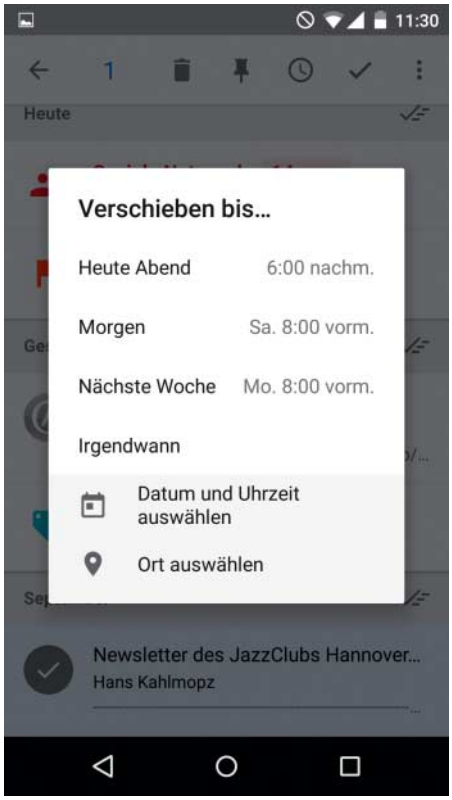
© Copyright by Heise Medien

Obwohl das Medium E-Mail schon häufig totgesagt wurde, kursieren heute mehr E-Mails denn je. Jeder zehnte Berufstätige erhält nach einer Studie des Branchenverbandes Bitkom täglich 40 oder mehr dienstliche Mails. Auch in manches private Postfach strömen pro Tag Dutzende Nachrichten. Einige Kollegen in der c't-Redaktion kämpfen mit täglich mehreren hundert E-Mails. Ein Großteil des Spams ist dabei bereits auf dem Server ausgefiltert worden. Technische Maßnahmen helfen, diese Flut besser zu bewältigen – siehe die Artikel auf Seite 132 und 136.

Es kann aber auch sinnvoll sein, sich selbstkritisch mit der Art und Weise auseinanderzusetzen, wie man mit Mails umgeht. Dabei kann man von ausgewiesenen Viel-Mailern lernen, wie dem ehemaligen Google-Chef Eric Schmidt (siehe c't-Link am Ende des Artikels). Außerdem plaudern wir aus dem Nähkästchen der c't-Redaktion.

Vorschläge, keine Gesetze

Nicht alle Mails sofort bearbeiten. In vielen Firmen wird erwartet, dass man sofort oder so schnell wie möglich auf eine E-Mail antwortet. Viele Anwender haben daher das E-Mail-Programm immer geöffnet und sehen alle paar Minuten nach neuen Nachrichten. Oder sie unterbrechen ihre Arbeit, wann immer eine neue Nachricht hereinkommt – und per Pop-up auf sich aufmerksam macht.



Jetzt nicht, später! Googles Inbox-App ermöglicht es, E-Mails für eine gewisse Zeit aus dem Posteingang verschwinden zu lassen.

Das ist aber einer der Hauptgründe, weshalb viele so ein großes Problem mit dem Medium E-Mail haben: Wer E-Mail derart invasiv alles andere verdrängen lässt, der kann fast gar nicht mehr konzentriert und am Stück an etwas arbeiten. E-Mail zerhackt gewissermaßen den Tag.

Bei vielen Jobs ist es aber nicht notwendig, alle Nachrichten immer sofort wahrzunehmen. Oft genügt es, regelmäßige Mail-Zeiten einzurichten, etwa einmal pro Stunde oder nur je einmal morgens, mittags und abends. Dann sollte man aber auch die Benachrichtigungen abschalten, um den Effekt nicht zunichte zu machen.

Wer sich daran hält, sollte seinen Kommunikationspartnern erklären, dass sie nicht immer sofort mit einer Antwort rechnen können. Ob und wie man die E-Mail-Bearbeitung entschleunigt, hängt ein gutes Stück weit von der Firmenkultur ab. Einige Unternehmen haben das schon vor langer Zeit erkannt und rufen zu E-Mail-freien Tagen oder zur „Slow E-Mail“ auf, bei der man sich nur zweimal am Tag der Mail widmet.

In manchen Fällen kann man sich aber auch innerhalb einer Abteilung so organisieren, dass nicht jeder sofort auf alle E-Mails reagieren muss. Ein Beispiel aus der c't-Praxis: Wir sind als Redaktion auch für den Heise-Newsticker zuständig – und müssen entsprechend zügig reagieren, wenn eine Meldung aus dem Heise-Newsroom hereinkommt. Innerhalb meines Ressorts ist das so organisiert, dass für einen gewissen Zeitraum ein bestimmter Kollege diese Mails im Auge behält. Alle Mails, die an eine bestimmte Adresse gesendet werden, landen in einer Mailing-Liste, die nur der aktuelle Bearbeiter für diesen Zeitraum abonniert. Auf diese Weise muss nur einer von elf Kollegen permanent den Mailer im Auge behalten, alle anderen können ohne diese Ablenkung arbeiten.

Auch wenn man bestimmte E-Mails sofort bearbeiten muss, gilt das beileibe nicht für alle eintrudelnden Nachrichten – Newsletter zum Beispiel oder Abwesenheitsmeldungen. Sie sollten per Filter vom E-Mail-Programm oder -Server wegsortiert und erst zu einer der regelmäßigen E-Mail-Zeiten bearbeitet werden. Verabreden Sie dazu mit Ihren Kollegen Kennzeichen wie „[Abwesend]“ für die Betreffzeilen.

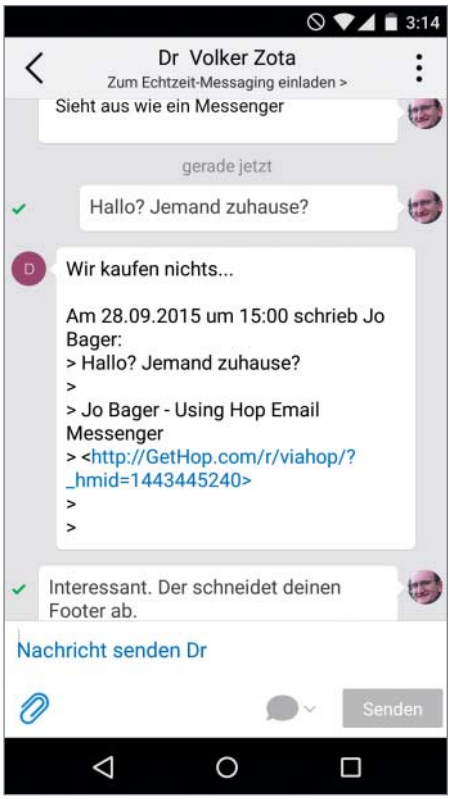
Wegsortieren und löschen

Ersparen Sie sich überflüssige Mails. Heutzutage entstehen viele Mails automatisch. Produktivsysteme etwa senden oft E-Mails bei bestimmten Ereignissen – und zwar in aller Regel an den maximal denkbaren Empfängerkreis, unabhängig davon, ob die einzelnen Empfänger die Mails überhaupt benötigen. Das Content Management System von heise online zum Beispiel versendet eine Mail, sobald ein Kollege eine neue News-Meldung eincheckt. Ich lasse alle diese Mails schon auf dem Server löschen, weil ich sie nicht benötige.

Fassen Sie jede Mail, wann immer es geht, nur einmal an. Wenn man eine E-Mail erhält, hat man vier Möglichkeiten:
– nicht vollständig lesen und sofort löschen,
– lesen und sofort reagieren,
– lesen und später darauf reagieren oder
– später vollständig lesen.
Eric Schmidt empfiehlt, genug in die Mail hineinzulesen, um entscheiden zu können, welche der vier Optionen man anwendet. Den Schwerpunkt soll man dabei ganz klar auf die ersten beiden Möglichkeiten legen, denn jede unnötig mehrfach angefasste Mail bedeutet verschwendete Zeit. Wendet man diese Regel richtig an, dann verbleiben nur wenige Mails im Postfach, über die man länger brüten muss, sowie einige „nur lesen“-Mails für später.

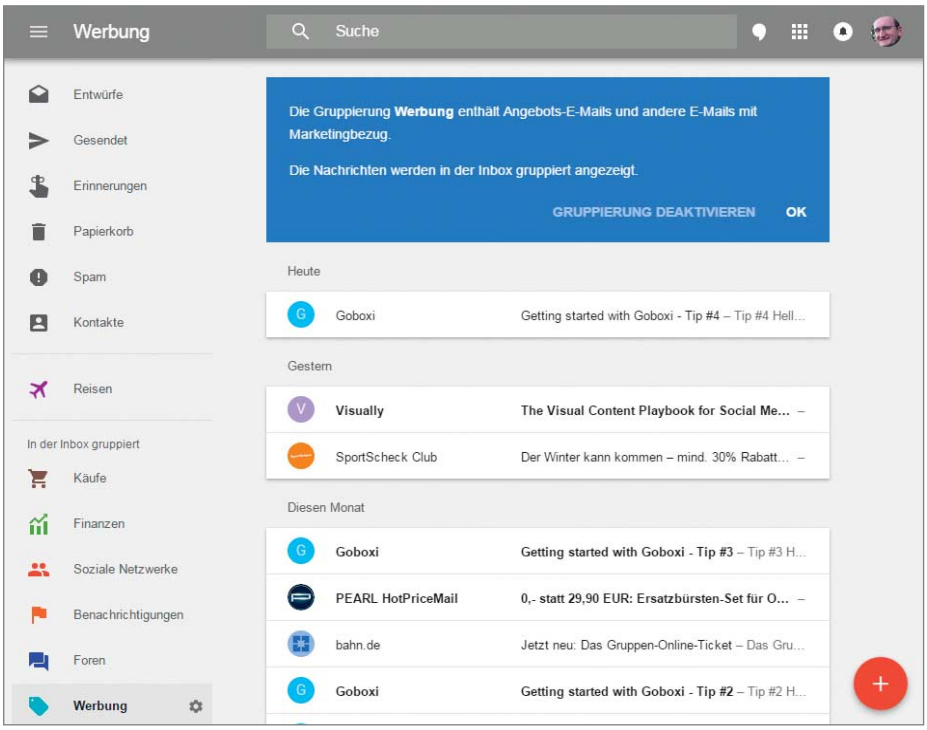
Was die spätere Bearbeitung angeht, kann man natürlich auch anderer Meinung sein als Schmidt: Mail ist ein Kommunikationsmedium; der Posteingang ist nicht dazu da, To-dos aufzubewahren. Aber in der Praxis sind diese Dinge oft eng verzahnt, was sich auch daran zeigt, dass viele Mailer eben auch einen To-do-Manager und einen Terminplaner enthalten.

Arbeiten Sie Ihren Posteingang von hinten ab. Manchmal erledigen sich Dinge in der Zwischenzeit von selbst. Wer beim Abarbeiten seines Posteingangs die Nachrichten umgekehrt chronologisch nach dem Datum des Eintreffens abarbeitet, findet zuerst die „Hat sich erledigt“-Meldung und



E-Mail mit WhatsApp-Feeling: Apps wie Hop tragen der Tatsache Rechnung, dass Mailer heute mitunter wie Messenger verwendet werden.

© Copyright by Heise Medien



Googles Gmail-Aufsatz Inbox sortiert E-Mails automatisch in Kategorien wie „Finanzen“ und „Soziale Netzwerke“.

kann dann die zugehörige „Kannst Du mal?“-Frage gleich mitlöschen. Anders herum läuft man Gefahr, unnötigerweise auf eine Mail zu reagieren.

Länge und Reihenfolge zählen

Jedes Wort zählt. Gehen Sie davon aus, dass Ihre Kommunikationspartner ähnlich viele Mails zu bearbeiten haben wie Sie. Ersparen Sie ihnen also unnötige Prosa, sondern fassen Sie sich so kurz wie irgend möglich – auch wenn das mehr Arbeit erfordert, als alles so aufzuschreiben, wie es ihnen in den Sinn kommt. Oft muss es nicht mehr sein als ein einfaches „Alles klar.“ oder „Danke.“

Knappe, auf den Punkt kommende E-Mails werden umso wichtiger, je mehr Empfänger Mails auf Geräten mit kleinen Displays lesen – Smartphones und Smartwatches. Es gibt schon erste E-Mail-Dienste, die versuchen, E-Mail-Inhalte auf das Essenzielle einzudampfen – siehe den Artikel auf Seite 132. Trotzdem gilt:

E-Mail eignet sich nicht für jeden Zweck. Wenn fünf Sätze für eine Antwort nicht reichen, ist ein anderes Kommunikationsmedium wahrscheinlich sinnvoller. Kompliziertere Sachverhalte lassen sich schneller und besser übers Telefon oder im persönlichen Gespräch klären.

Geht es um schnelle, direkte, knappe Kommunikation, eignen sich Messenger mitunter besser. Obwohl in der c’t-Redaktion E-Mail für viele Zwecke das Mittel der Wahl ist, benutzen die Redakteure zum Beispiel bei Messeesuchen Messenger wie Google Hangouts. Messenger-Bedienoberflächen sind viel besser darauf ausgerichtet, sich rasch kleine Infoschnipsel zuzuwerfen. So kann man dann einfacher sehen, wer was gerade macht oder zu einem Thema zu sagen hat. Die Entwickler mancher E-Mail-Clients stellen sich darauf ein, dass E-Mail auch für solche Messenger-artig verknappten Nachrichten benutzt wird – siehe Seite 136.

Diskussionen können über E-Mail schnell in ungewünschte Richtungen führen. Da man E-Mail nicht synchron nutzt, sondern immer mit einem gewissen zeitlichen Abstand zum vorher Gesagten, bleibt eine Diskussion nicht am Leben, sondern muss mit jeder neuen Mail wieder aufgenommen werden – zäh. Unter zweien sollte man daher spätesten nach der dritten Antwort zum Telefon greifen, um den Austausch zügig zu beenden.

In Gruppen können Diskussionen auch versanden – „sollen doch die anderen was sagen“ – oder ausfransen, weil sich Spezialisten in Details oder Nebenaspekten verzetteln. Zudem sind viele E-Mail-Clients nicht gut darin, E-Mail-Diskussionen abzubilden. Wir haben daher in der c’t-Redaktion einen Ad-hoc-Besprechungsraum eingerichtet, um spontan in kleinen Gruppen konferieren zu können. Und für Themen, die in der gesamten Redaktion besprochen werden sollen, gibt es ein internes Blog.

E-Mail eignet sich auch nicht für das Dokumentenmanagement. Gibt man etwa ein Dokument mit der Bitte um letzte Änderungen in eine Runde mit einem Dutzend Mitarbeitern, ist Chaos vorprogrammiert. In solch einem Fall kursieren mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit am Ende mehrere Versionen, die nicht die Wünsche aller Kollegen enthalten.

Guter Router

Seien Sie ein Router. Für Schmidt ist vor allem wichtig, dass man beim Weiterleiten einer E-Mail niemanden vergisst, für den eine Information auch wichtig sein könnte. Zur Vermeidung von E-Mail-Fluten ist aber die Frage, welche Empfänger man weglassen kann, noch wichtiger – denn unter „zu vielen Adressaten“ leidet Mail-Kommunikation häufig. Es ist ja so einfach: Wer sich nicht sicher ist, welcher Kollege zum Beispiel für eine per Mail hereingekommene Kundenanfrage zuständig ist, leitet sie einfach an den größtmöglichen Empfängerkreis weiter.

Man hat so das Problem gewissermaßen „weggesendet“ und damit seine Schuldigkeit getan – es ist jetzt die Sache anderer Leute. Aus der riesigen Empfängerschar wird sich ja wohl jemand des Problems annehmen. In der Praxis führen solche Mails aber häufig dazu, dass sich niemand angesprochen fühlt: „Ach, die Nachbarabteilung ist CC:, dann kann die sich ja kümmern.“ Besser wäre es, zunächst herauszufinden, wer sich am besten kümmern kann – und zwar in kleinerem Kreise: „Kennst du dich mit dem Kunden X aus und hast du Zeit?“

SCHREIEN SIE NICHT! Schmidt dazu: „Wenn Sie schreien müssen, dann tun sie das persönlich.“ In persona würde man in den meisten Fällen das Gegenüber nicht anschreien. Bei E-Mail macht man es sich aber manchmal zu einfach.

Sorgen Sie dafür, dass Sie Mails wiederfinden können. Jeder organisiert seine E-Mail-Ablage anders, auch in der c’t-Redaktion. Der eine lässt alles in seinem Posteingang liegen und verlässt sich auf die Volltextsuche des Mail-Programms. Der andere sortiert alles fein säuberlich in Ordner. Man spricht von „Pilers and Filers“, Staplern und Ablegern.

Zwischen diesen Extremen hat sich jeder selbst eingerichtet: Zum Beispiel Unwichtiges sofort ablegen, Wichtiges in der Inbox lassen, Quatsch gleich löschen. Dazu helfen bei den fortgeschrittenen Nutzern selbst eingestellte Filter, um Statusmeldungen oder Newsletter abzulegen. Wer die Thread-Ansicht seines E-Mail-Clients nutzt, findet zumindest ein Stück weit zusammengehörende E-Mails einer Konversation an einem Platz.

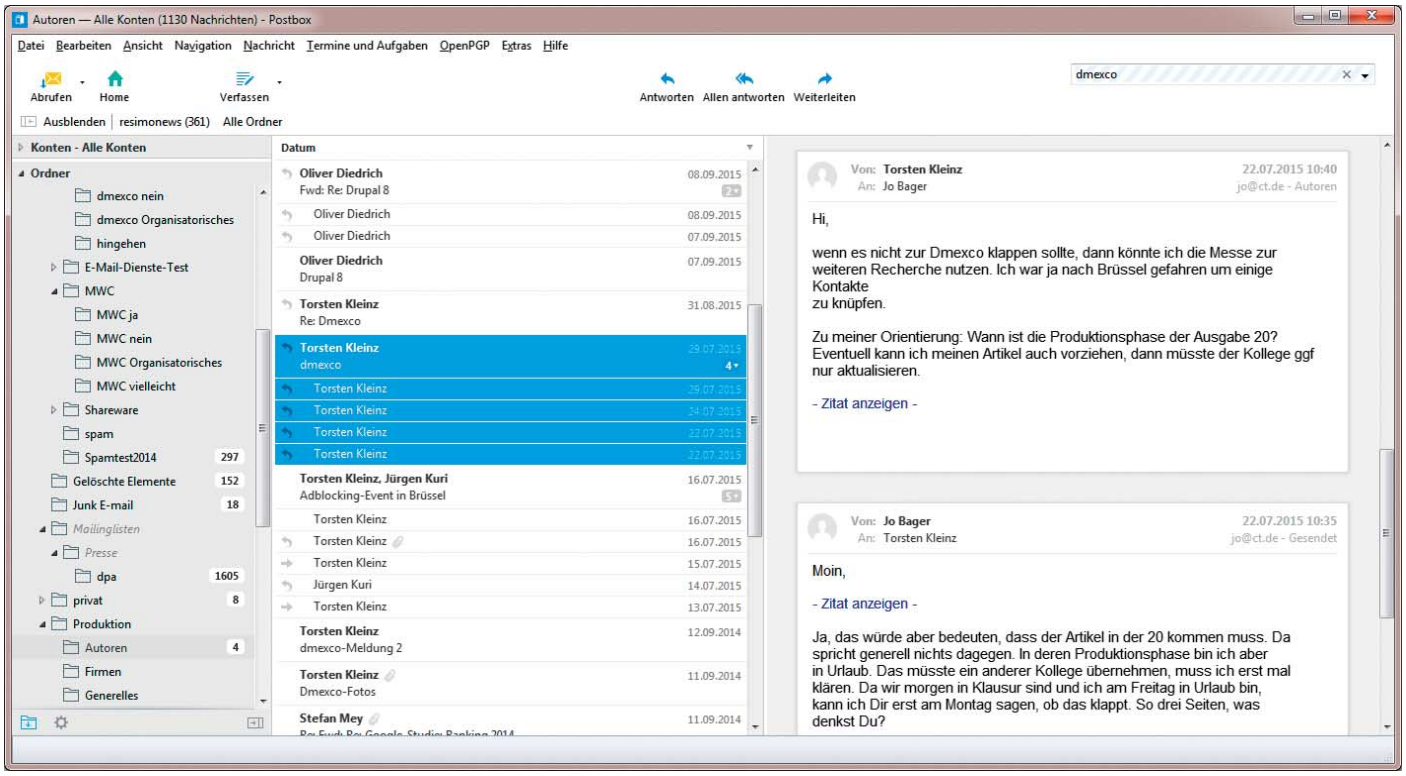
Hier kann man keine pauschale Empfehlung geben, außer dass es für die Archivierung gesetzliche Vorgaben gibt: Alle empfangenen und verschickten geschäftlichen E-Mails müssen archiviert werden, und zwar für einen Zeitraum von zehn Jahren [1]. Darum sollte im Idealfall die Infrastruktur sorgen; auch für kleine Unternehmen gibt es Lösungen, mit denen sich Nachrichten automatisiert archivieren lassen.

Eric Schmidt empfiehlt zum Zwecke des schnellen Wiederfindens, wichtige Nachrichten an sich selbst weiterzuleiten, und zwar mit ein paar eigenen Schlüsselbegriffen, die

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

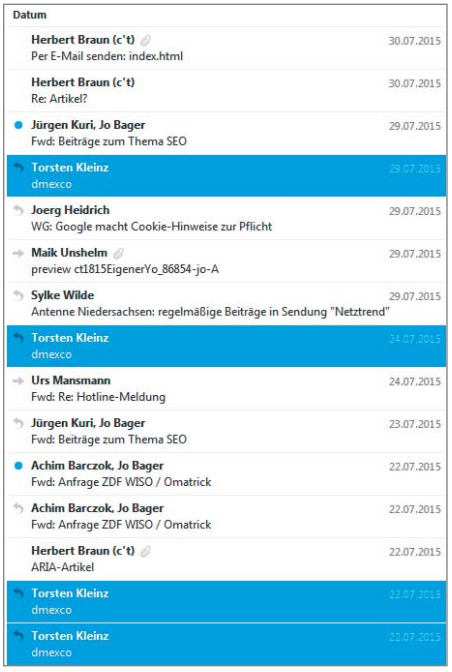
© Copyright by Heise Medien



Mit der Thread-Ansicht – hier beim E-Mail-Programm Postbox – behält man zusammengehörende Nachrichten im Blick.

den Inhalt beschreiben. Das würde dann später die Volltextrecherche wesentlich vereinfachen. Mit den richtigen Werkzeugen muss man die Nachrichten nicht mal weiterleiten – siehe den Artikel auf Seite 132.

Lassen Sie Spam wegfiltern. Etwa 50 Prozent der weltweit versendeten Nachrichten sind laut den Statistiken des Sicherheitsunternehmens Symantec Spam. Man tut also gut daran, diesen E-Mail-Müll wegsortieren zu lassen – auf dem Firmensserver ist ein leistungsfähiger Spamvernichter Pflicht. Für private Belange schaffen es Google, Microsoft, aber auch viele kleinere E-Mail-Provider, einen hohen Prozentsatz der unerwünschten Werbepost wegzufiltern. Wann immer es möglich ist, sollte man die Dienste eines E-Mail-Providers nutzen, der Spam verlässlich bekämpft. Viele E-Mail-Clients können die Sortierarbeit ebenfalls verrichten; die lernenden Spamfilter zum Beispiel von Thunderbird oder des OS-X-Mailers leisten ebenfalls gute Arbeit. Allerdings muss man sie dafür anlernen. Und je früher die Mails weggefiltert werden, umso besser.



In der normalen chronologischen Ansicht dagegen muss man sich alle zusammengehörigen E-Mails zwischen anderen heraussuchen.

Ein Desktop-Programm kann besser sein als eine Cloud-Lösung. Man hat fast überall Netzzugang und sich daran gewöhnt, dass man immer per Browser auf „die Cloud" zugreifen kann – auch bei E-Mail. Das gilt insbesondere, seitdem Google das Web-Frontend seines E-Mail-Dienstes Gmail offline-fähig gemacht hat. Wofür also noch ein E-Mail-Programm?

Es gibt aber ein paar Anwendungsfälle, in denen man mit einem richtigen E-Mail-Client besser fährt. So kann zwar auch Gmail Nachrichten von anderen Accounts verwalten – besonders übersichtlich gestaltet sich das aber nicht. Nur mit einem Desktop-Programm kann man darüber hinaus sicherstellen, dass man wirklich alle Nachrichten lokal gespeichert hat. Und nur so lässt sich ein vollständiges Backup realisieren.

Re: Die Welle reiten

Taugt eine unserer Empfehlungen in Ihrer Praxis überhaupt nicht oder haben Sie einen Tipp, der hier fehlt? Ich würde mich über Ihr Feedback freuen – als Kommentar auf der c't-Homepage unter dem Artikel, aber natürlich gerne auch per Mail. Unter dem c't-Link finden Sie die vollständige Sammlung der E-Mail-Regeln von Eric Schmidt, die über Tipps zur Eindämmung der Mail-Flut hinausgehen.

Client-Software kann ebenfalls beim Surfen der E-Mail-Welle helfen. Der Artikel auf Seite 132 stellt eine Reihe von Add-ons vor, die die Arbeit mit Gmail, Outlook und Thunderbird erleichtern. Viele große und kleine Software-Hersteller haben sich ihre Gedanken gemacht, wie man E-Mail-Software weiterentwickeln kann, damit sie heutigen Anforderungen gerecht wird. Der Artikel auf Seite 136 stellt neue E-Mail-Clients für Unternehmen und Privatanwender vor. (jo@ct.de)

Literatur

[1] Digitale Konserven für den Fiskus, Vorgaben der Finanzbehörde zur Aufbewahrung elektronischer Belege und Dokumente, c't 17/15, S. 144

c't Schmidts und andere Empfehlungen: ct.de/ywdp

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Dr. Volker Zota

Mail-Beschleuniger

Besser mailen mit Erweiterungen für Outlook, Thunderbird und Gmail

Die Nachrichten mitteilsamer Kollegen, Protokolle, Newsletter und Werbung verstopfen den Posteingang. Add-ons und Tipps helfen, den Überblick zu behalten, schneller zu sortieren und zu antworten.

Fürs gelegentliche Beantworten von Mails reichen Smartphone-Apps und Webmailer. Wer größeres Postaufkommen hat, weiß die Stärken der Desktop-Programme zu schätzen. Unangefochtener Platzhirsch ist hier Outlook. In der c't-Redaktion setzen aber auch viele den für alle gängigen Plattformen verfügbaren Thunderbird ein – nicht zuletzt wegen seiner Erweiterbarkeit. Doch auch die Bedeutung von Gmail wächst. In diesem Artikel konzentrieren wir uns auf Erweiterungen für diese drei verbreiteten Mailer.

Thunderbird

Erweiterungen für Mozillas Mail-Client installiert man entweder direkt aus dem Add-on-Manager des Programms heraus oder indem man eine xpi-Datei auf den Mail-Client zieht. Lange Zeit musste man den zur Terminplanung aus Thunderbird heraus notwendigen Kalender **Lightning** nachinstallieren, seit Version 38 ist er direkt in Thunderbird integriert. Mit Lightning kann man mit wenigen Klicks Outlook-Termineinladungen annehmen/ablehnen und selbst Einladungen aussprechen. Zum Abgleich mit anderen Kalendern unterstützt Lightning das iCal-Dateiformat. Der Google-Kalender lässt sich über das CalDAV-Protokoll oder über den **Provider for Google Calendar** direkt einbinden. Wenn Sie über Lightning Kalender, Aufgaben und Kontakte mit Microsoft Exchange 2007/10/13 synchronisieren wollen, richten Sie den **Exchange EWS Provider** ein; den bekommen Sie allerdings nicht über das offizielle Add-on-Verzeichnis, sondern über den c't-Link am Ende des Artikels.

Apropos Outlook: **LookOut** rüstet in Thunderbird Unterstützung für Microsofts TNEF (Transport Neutral Encapsulation Format) nach, um die von alten Outlook-Versionen verschickten Anhänge (winmail.dat) dekodieren zu können.

In einer großen Abteilung wie der c't-Redaktion unverzichtbar: das Add-on **Mail Redirect**. Damit kann man Irrläufer unter Beibehaltung der ursprünglichen Absenderadresse an den richtigen Ansprechpartner umleiten. Würde man die Mail mit den Thunderbird-Bordmitteln weiterleiten, wäre man selbst der Absender und bliebe Teil der Kommunikation.

Mozillas Mail-Programm hat zwar einen Später-Senden-Knopf, der dient jedoch dazu, Mails erst beim Verlassen des Offline-Modus oder nach einem Neustart des Programms zu versenden. Mit der Erweiterung **Später senden** können Sie Nachrichten tatsächlich geplant zu einem späteren Zeitpunkt verschicken.

Von Haus aus kann Thunderbird nach einem Klick auf „Ansicht/Sortieren nach/Gruppiert nach Thema“ Mails zu Konversationen zusammenfassen. **Thunderbird Conversations** macht das noch besser. Das Add-on erlaubt, Mails inline zu beantworten oder weiterzuleiten, zeigt Vorschaubilder übersichtlicher an und YouTube-Links direkt als eingebetteten Player in der Mail.

Der bei GMail abgeguckte **Indikator für persönliche Nachrichten** (Personal Level Indicator) signalisiert, ob eine Mail an einen direkt adressiert war (>>) oder ob man sie als (B)CC bekommt (>). So kann man oft mit einem Blick die Wichtigkeit der Mail einordnen; er berücksichtigt allerdings keine Mail-Aliase.

Wer mit vielen Unterverzeichnissen arbeitet, sollte sich **QuickFolders** anschauen. Die Erweiterung erlaubt es, Mail-Verzeichnisse per Drag & Drop als zusätzliche Reiter in der Thunderbird-Menüleiste zu platzieren. So hat man wichtige Ordner besser im Blick als in der verschachtelten Baumansicht. Eine kommerzielle Jahreslizenz bietet einen erweiterten Funktionsumfang und noch mehr Komfort.

Vom selben Autor stammt die Erweiterung **QuickFilters**, mit der man sehr einfach neue Filterbedingungen für Mails anlegt. Der Lernmodus der Erweiterung bietet beim Verschieben von Nachrichten in Unterverzeichnisse sieben Automatisierungsvorlagen an – von der einfachen Absender-Erkennung über Absendergruppen bis hin zu einer Schlagwortanalyse. Für die meisten Bedürfnisse sollte das reichen. Für eine kleine Spende an

© Copyright by Heise Medien

den Entwickler bekommt man eine registrierte Pro-Version, mit der man eigene Vorlagen für den Lernmodus anlegen kann.

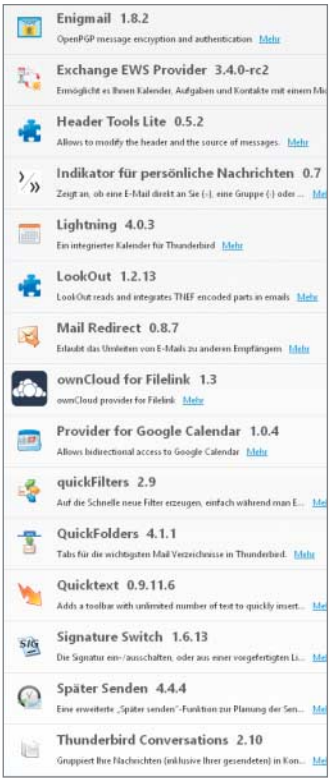
Statt jede Anrede von Hand einzutippen, kann man mit **Quicktext** Vorlagen definieren (Text oder HTML), die sich mit Tastenkürzeln, Schlüsselwörtern oder über definierbare Menüs im Verfassen-Fenster auslösen lassen. Variablen (etwa [[TO=firstname]]) holt Quicktext bei Eingabe der Mail-Adresse automatisch aus dem Thunderbird-Adressbuch.

Signature Switch wechselt fix mittels Tastenkürzel oder anhand definierter Zieladressen(kreise) sogar automatisch die Mail-Signatur – je nachdem, ob man firmeninterne, externe oder private Mails verschicken will. Einziger Wermutstropfen: Die Signatur steht immer ganzer am Ende der Mail, manche hätten sie gerne direkt unter den eigenen Antworten.

Statt wie Eric Schmidt als Erinnerungsstütze um Schlagwörter erweiterte Mails an sich selbst weiterzuleiten, kann man sie mit **Header Tools Lite** direkt auf dem Mail-Server editieren. Die Erweiterung ist zwar spartanisch, reicht aber, um ein paar Stichwörter zu ergänzen. Wichtig dabei ist eine deutliche Hervorhebung – etwa „###Reminder" –, damit man die eigenen Ergänzungen später nicht versehentlich dem ursprünglichen Absender in den Mund legt. Der im Folgeartikel genannte Thunderbird-Abkömmling Postbox macht das deutlich komfortabler.

Große Anhänge zu verschicken, ist keine gute Idee: Oft bleiben sie schon beim Versand hängen oder werden vom Mail-Server des Empfängers abgelehnt. Damit man weder die Mail-Server verstopft noch Zeit verplempert, unterstützt Thunderbird Online-Speicherdienste (Filelink). Der übergroße Anhang wird automatisch hochgeladen und der Download-Link automatisch in die Mail einfügt. Wenn Sie bei der Arbeit keinen Drittanbieter nutzen dürfen, lässt sich über die Erweiterung **ownCloud for Filelink** alternativ ein eigener ownCloud-Server (ab Version 5) einbinden. Solange der nicht überquillt, muss man keine Gedanken mehr an die Größe der Attachments verschwenden.

Typische Add-on-Liste eines Thunderbird-Anwenders in der c't-Redaktion



Outlook

Das über Jahre zum Funktionsmonster gewachsene Outlook steckt voller nützlicher Dinge, mit denen man den Mail-Alltag effizienter gestalten kann – man muss sie nur finden. Dabei gehen die Funktionen weit über die eines Mailers hinaus. Egal, ob man mal eben Teilnehmer zu einer Besprechung einladen oder eine schnelle Abstimmung (Ja/Nein/Vielleicht etc.) unter der Belegschaft durchführen will, Outlook kanns. Groupware-Funktionen setzen allerdings in der Regel einen Exchange-Server voraus. Wenn alle Mitarbeiter eine aktive Exchange-Verbindung haben, lassen sich intern verschickte Mails zurückrufen, also vom Server löschen oder ungelesene Mails durch eine neue Fassung ersetzen. Das spart weitere Mails mit Erläuterungen zu den Updates. Wer termingebundene Mails von den Füßen haben will, schreibt sie vorher und lässt sie zum geplanten Zeitpunkt von Exchange verschicken (bei Outlook 2013 unter Optionen/Übermittlung verzögern).

Ganz ohne Exchange klappt das **Umleiten** von Mail-Irrläufern unter der Adresse des ursprünglichen Absenders, damit man sich aus der weiteren Kommunikation herausziehen kann. Dazu

Ist der Lernmodus des Thunderbird-Add-on QuickFilters aktiviert, bietet er beim Verschieben von Mails Vorlagen zur Automatisierung an.

wählt man im betreffenden Nachrichtenfenster in der Kategorie Verschieben die Funktion „Aktion/Diese Nachricht erneut senden".

Sehr praktisch sind die seit Outlook 2010 vorhandenen **QuickSteps**, die Mails mit einem Knopfdruck archivieren, an den Vorgesetzten oder an das Team weiterleiten. Aus über zwei Dutzend verknüpfbaren Bedingungen lassen sich mit wenigen Klicks eigene QuickSteps anlegen. Das kostet einmal Zeit, spart danach aber bei jedem Klick. Wiederverwendbare Textblöcke sollte man unter „Einfügen/**Schnellbausteine**/Auswahl im Schnellbaustein-Katalog speichern", um sie für künftige Mails zur Hand zu haben.

Mit dem in Outlook eingebauten **Regelassistenten** (Datei/Informationen/Regeln und Benachrichtigungen) klickt man Bedingungen zusammen, die Mails bestimmter Absender, Stichworte im Betreff oder Volltext in Unterverzeichnisse verschieben, zur Nachverfolgung kennzeichnen oder auf besonders wichtige Mails hinweisen (Popup, Signalton, Nachricht aufs Mobilgerät).

Über Add-ins genannte Erweiterungen lassen sich auch in Outlook Funktionen nachrüsten. Diese findet man entweder im Office Store (https://store.office.com/de) oder lädt sie als installierbare Exe direkt vom Add-in-Anbieter herunter.

Klemmt die Autovervollständigung von Mail-Adressen, kostet das Zeit und Nerven. Hier hilft Nir Sofers **NK2Edit**. Mit dem für private Zwecke kostenlosen Tool kann man die Einträge bearbeiten, löschen und neue anlegen. Vom selben Autor stammt auch das nützliche Progrämmchen **OutlookAttachView**. Es durchforstet die Dateianhänge eines Outlook-Postfachs schneller als Outlook selbst, kann nach MIME-/Dateitypen sortieren und die Dateien direkt abspeichern.

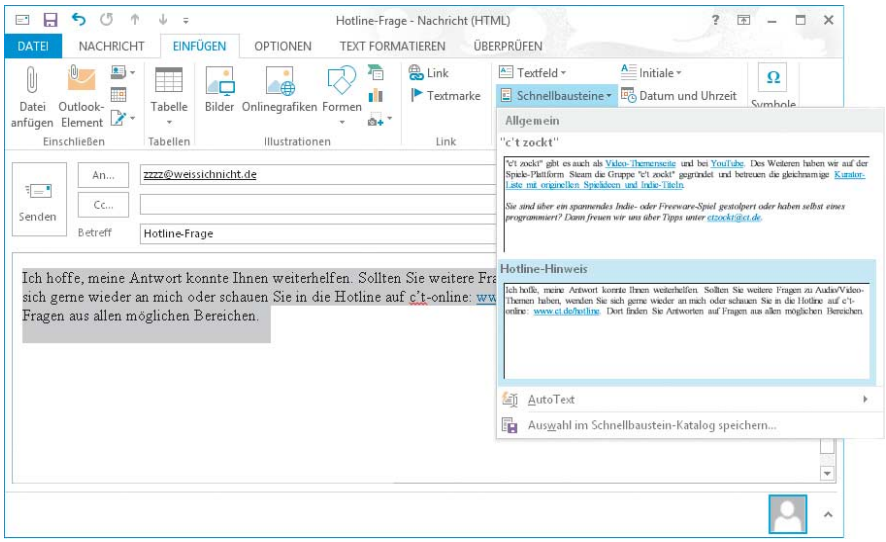
Wer seine Mails nicht immer penibel wegsortiert, ärgert sich nicht selten über die vor allem bei großen Postfächern behäbige Outlook-Suche. Hier hilft das 58 Euro teure Outlook-Add-in **Lookeen** von Axionic, das eine fixe Suchfunktion für Mails, Kontakte und Termine liefert – und auf Wunsch noch eine Desktop-Suche dazu. Sind erst mal alle Mails indexiert, arbeitet Lookeen fix und zeigt die Ergebnisse in einem klar strukturierten Fenster.

Automatische (Blind-)Kopien an Kollegen oder Vorgesetzte erhöhen zwar das Mail-Aufkommen, sind mitunter aber gewollt. Dafür muss man zu VBA-Tricks greifen oder nimmt das freie Add-in **AutoBCC** von Alan McGrath. Zum Konfigurieren der (B)CC-Adresse öffnet man in den Outlook-Optionen unter Add-ins die Add-in-Optionen von AutoBCC.

Peinliche Momente, die durch das versehentliche Beantworten einer Mail an einen kompletten Verteiler entstehen können, verhindert das von Microsoft Research stammende Add-in **NoReplyAll** (ab Outlook 2007); es setzt allerdings ein Exchange-Konto voraus.

Mit dem seit Outlook 2013 integrierten **Outlook Social Connector** sollte man unter anderem über die Aktivitäten seiner Kontakte bei Facebook und LinkedIn im Blick haben, doch inzwischen haben beide Netze die Anbindung gekappt. Wer Xing zur Kontaktpflege nutzt, wird sich aber über den **Xing Connector für Outlook** freuen, der sich in den Social Connector einklinkt, um die Kontaktdaten zu synchronisieren. Läuft im Unternehmen ein Sharepoint-Server, kann man den Social Connector nutzen, um laufende Projekte und Aufgaben des Teams anzeigen lassen. Den Social Connector gibt es auch für

© Copyright by Heise Medien



Vieles, was Outlook von Haus aus beherrscht, muss man bei anderen Mailern nachrüsten – beispielsweise Unterstützung für Textbausteine.

ältere Outlook-Versionen (siehe c't-Link).

Praktisch für eifrige Nutzer des Notizdienstes Evernote ist das Add-in **Evernote for Outlook**: Damit speichert man Mails direkt in Evernote oder hängt ohne Umwege Evernote-Notizen an Mails an.

Gmail

Wer bei Gmail Funktionen vermisst, sollte zunächst einen Blick in die **Gmail-Einstellungen** werden, in denen sich schon einiges versteckt: Beispielsweise kann man voreilig verschickte Mails noch bis zu 30 Sekunden lang zurückholen, Indikatoren für persönliche Mails anzeigen, eine Abwesenheitsnotiz hinterlassen, die eingerückte Konversationsansicht (de)aktivieren, Adressen sperren und Mail-Filter erstellen. Letztere lassen sich direkt aus der Gmail-Suchfunktion heraus erzeugen und die betreffenden Mails etwa archivieren (damit sie nicht im Posteingang auftauchen), als gelesen markieren, mit einem Label/Schlagwort versehen, weiterleiten, löschen oder als wichtig markieren. Da Gmail im Browser läuft, sind Gmail-Erweiterungen in der Regel Browser-Plug-ins, die es nicht immer für alle Web-Browser gibt.

Eines der mächtigsten Gmail-Plug-ins für Chrome, Firefox und Opera ist **Gmelius**. Während die kostenlose Fassung Gmail vornehmlich aufhübscht, bringt die Premium-Fassung (ab 25 US-Dollar) diverse Funktionen mit, die Klickerei ersparen: So kann man Hashtags zur schnellen Kategorisierung/Sortierung von Mails und zur automatischen Auswahl bestimmter Mail-Verteiler einsetzen (Smart Tagging). Die Hashtags tippt man einfach mit in die Betreffzeile, Gmelius ordnet sie automatisch bestehenden Gmail-Labels zu oder legt neue an, nach denen man die Mails filtern kann.

Auf Wunsch richtet Gmelius Premium außerdem automatische Kopien (auch BCC) für einen bestimmten Empfänger ein, blockt Tracking-Cookies, passt das Verfassen-Fenster an, ergänzt einen Abbestellen-Button für Newsletter und durchsucht die Mails auch aus der Browser-Adresszeile heraus: „gml“ gefolgt von einem Druck auf Tab und Eingabe der Suchbegriffe. Gmelius gibt es auch für Googles neuen GMail-Client Inbox (siehe Folgeartikel).

Eine Wiedervorlagefunktion richtet die Erweiterung **Boomerang** (läuft unter Chrome, Firefox, Safari) ein: Es signalisiert, wenn Mails innerhalb einer vom Nutzer angegebenen Zeit nicht beantwortet, geöffnet oder geklickt wurden. Außerdem aktiviert die Erweiterung eine „Send later“-Funktion, mit der man Mails in x Stunden oder y Tagen respektive an einem bestimmten Datum verschicken kann. Hintergrund-Information für Firmen: Die zusätzlichen Funktionen laufen auf dem Server des Anbieters baydin.com und nicht direkt bei Google. Wer mehr als zehn Mails im Monat mit Boomerang verarbeiten will, braucht das Personal-Abo für 5 US-Dollar pro Monat. Boomerang gibt es auch als Add-in für Outlook, das Office365 oder Exchange 2013 voraussetzt.

Die Chrome-App **Gmail offline** tut genau, was der Name verspricht: Sie erlaubt es, Google Mails unterwegs ohne Internet-Zugang zu bearbeiten; die vorgestellten Erweiterungen funktionieren damit jedoch nicht.

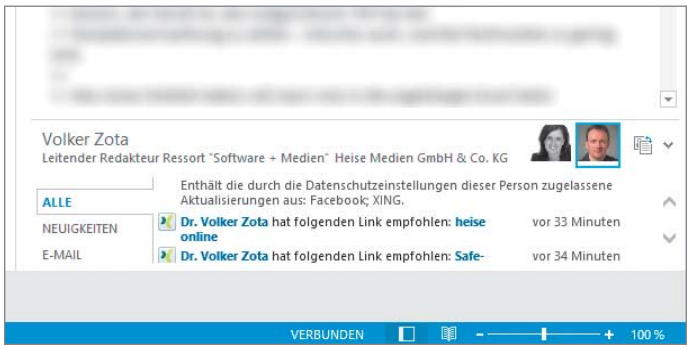
Der Dienst **InboxVudu** verspricht unter anderem, automagisch diejenigen Mails herauszufischen, die dringende Fragen enthalten. Der spannende Ansatz beschränkt sich bisher auf englischsprachigen Inhalt, weshalb InboxVudu bei deutschsprachiger Korrespondenz nur wenig zu tun bekommt. **Unroll.me** räumt Mailing-Listen bei GMail, Yahoo und Outlook.com auf. Dazu scannt es das Postfach und bietet die Möglichkeit, Newsletter & Co. in sogenannten Rollup-Mails zu sammeln, sodass man sie in bestimmten Abständen zusammengefasst erhält.

Fazit

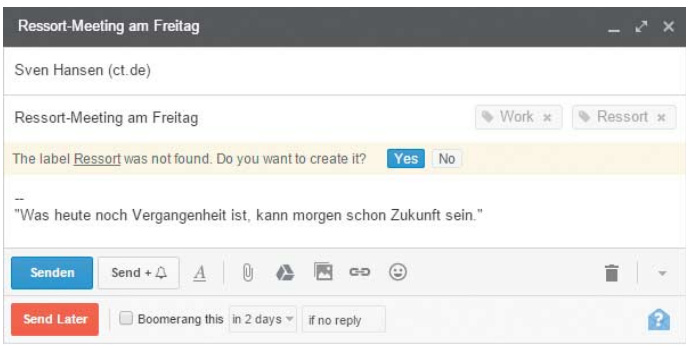
Bei Outlook reicht es oft, die Hilfeseiten zu studieren, um Funktionen zu finden, mit denen man die tägliche Mail-Flut effizienter abarbeitet. Thunderbird-Nutzer müssen dafür sehr viel häufiger zu Add-ons greifen, werden in der Regel aber auch fündig. Wer bei Gmail Funktionen vermisst, ist auf Browser-Erweiterungen oder Webdienste angewiesen, kann damit aber ebenfalls nützliche Funktionen nachrüsten.

Sie haben weitere Tipps für Add-ons und Dienste, die Ihren Mail-Alltag produktiver machen? Schreiben Sie uns! (vza@ct.de)

c't Add-ons & Add-ins: ct.de/yf2f



Der Xing Connector klinkt die Kontakte des Business-Netzwerks in Outlook ein.



Schnelle Sortierhilfe: Gmelius für Gmail wandelt in Betreffzeilen eingetippte Hashtags in Gmail-Labels um.

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Jo Bager, Volker Weber

Mail mit mehr Schub

Neue Software macht die Bearbeitung von E-Mail erträglicher

E-Mail raubt Wissensarbeitern einen beträchtlichen Teil ihrer Zeit. Und dennoch sind sie darauf angewiesen. Neue Clients sollen helfen, ein wenig der Zeit zurückzugewinnen, indem sie Wichtiges von Unwichtigem trennen, Informationen leichter auffindbar machen und Nutzungsmuster besser abbilden.

Hey buckaroo, you've got mail" – unvorstellbar, dass wir wirklich mal Klangdateien installiert haben, die freudig verkündeten, wenn eine neue E-Mail angekommen ist. Heute nimmt man an, der BlackBerry sei kaputt, wenn er mal zehn Minuten lang nicht blinkt. Viel wurde unternommen, um das Medium E-Mail zu ersetzen, aber es bleibt doch das universelle Werkzeug, das immer funktioniert, über Firmen- und Ländergrenzen hinweg – irgendwie.

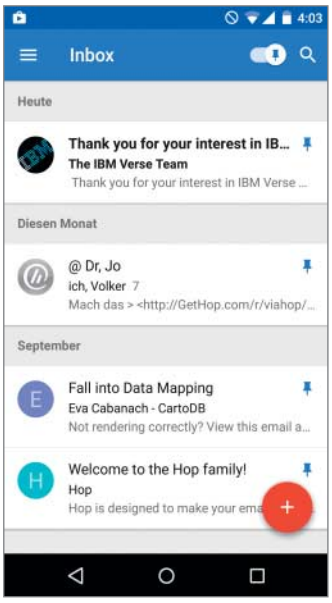
„Schick mir doch bitte mal Deine aktuelle Präsentation." – „Hast Du vor zwei Wochen gekriegt." – „Ach, schick sie mir doch bitte noch mal." Genau an solchen Stellen, an denen E-Mail die produktive Arbeit eher behindert, als sie zu fördern, entstehen jetzt neue Produkte. IBM etwa versieht sein Webinterface zu Notes/Domino mit einem neuen Design, mit dem Mitarbeiter einen schnelleren Überblick erhalten sollen – und bereits empfangene Dateien wiederfinden, statt sie nochmals anfordern zu müssen. Neuere Versionen von bekannten Produkten wie Outlook versuchen selbstständig, im Strom der eingehenden Post das Wichtige vom Unwichtigen zu trennen. Einige Start-ups bauen bewährte E-Mail-Clients behutsam, aber effektiv um – oder erfinden ein komplett neues Gesicht für das alte Medium.

Google Inbox

Googles Neuentwurf für die Organisation des (Gmail-)Posteingangs nennt sich Inbox. Für dieses alternative Frontend stellt Google auch Apps für Android und iOS sowie eine Chrome-Erweiterung bereit. Google hat Inbox zunächst in der öffentlich zugänglichen Version seines Mailers freigegeben. Der Dienst steht im Rahmen eines Early-Adopter-Programms aber auch für Unternehmen bereit, die das Online-Office Apps for Work nutzen. Dort muss der Domain-Administrator Inbox für seine Domain oder bestimmte Organisationseinheiten aktivieren.

Anstatt einfach eine abwärts sortierte Liste der Mails zu präsentieren, kombiniert Inbox die Nachrichten in sogenannten Bundles, belässt sie aber in der

© Copyright by Heise Medien



Für wichtige Mails und Notizen hat Inbox eine Pinwand.

Inbox. Käufe, Finanzen, Soziale Netzwerke, Benachrichtigungen, Foren und Werbung heißen diese Bundles. Dazu gesellt sich noch eine weitere Kategorie mit dem Namen Reisen, die auch Nachrichten sammelt, die nicht mehr in der Inbox liegen. Reisen organisiert Nachrichten zu Hotels, Flügen und Mietautos nach Trips – fein säuberlich aufgelistet nach den Reisezielen und dem Datum der Reise.

Im Posteingang listet „Käufe" Nachrichten zu Online-Käufen und deren Versand, „Finanzen" kümmert sich um Rechnungen, in „Soziale Netzwerke" findet man Benachrichtigungen aus Google+ und Co. „Foren" sammelt Mailing-Listen und Diskussionsgruppen, „Werbung" zeigt Werbemails, die nicht als Spam aussortiert wurden. „Benachrichtigungen" ist unspezifischer und meint andere unwichtige Nachrichten.

Im Ergebnis hat man einen Posteingang, in dem alle Robot-Nachrichten in Bundles organisiert sind und nur die von Google als wichtig angesehenen Nachrichten aufpoppen. Das funktioniert beängstigend gut. Aber es entzieht dem Nutzer auch die Kontrolle. Aktuell verwendet Google im professionellen Angebot die gleiche Anwendung wie im öffentlichen Gmail und schöpft damit noch nicht das Potenzial aus, das Inbox im geschäftlichen Betrieb entwickeln kann. Dort bieten sich noch ganz andere Bundles an.

Zwei nützliche Features von Inbox sollen nicht unerwähnt bleiben, auch wenn sie in anderen Mailprogrammen bereits verbreitet sind. So lassen sich eingehende Nachrichten wegdrücken. Inbox bietet eine Reihe von Standardzeitpunkten an, zu denen die Nachricht wieder auftauchen soll, etwa „heute Abend um sechs", „morgen früh" oder „nächste Woche". Das geht viel fixer als jedes Mal ein Datum und eine Zeit zu wählen – eine Möglichkeit, die Inbox allerdings auch bietet. Zusätzlich zu dieser Snooze-Funktion kann man auch einfache Erinnerungen setzen, zu denen man gar keine Mail vorliegen hat.

Alles in allem ist Inbox ein gelungener Neuentwurf für einen Posteingang, übersichtlich und ansprechend gestaltet. Aber es zwingt einem eine bestimmte Bearbeitungsreihenfolge auf. Man hat stets ein ungutes Gefühl, vielleicht eine wichtige Nachricht übersehen zu haben, weil Inbox sie wegsortiert hat.

Außer Inbox betreibt Google noch eine weitere Ergänzung für Gmail – Google Now. Offenbar scannt Gmail eingehende Nachrichten und angehängte Dateien. Enthalten diese Flugbuchungen, so weist Googles Assistent den Benutzer am betreffenden Tag rechtzeitig darauf hin, sich auf den Weg zu machen. Google Now kümmert sich also derzeit nur um einen kleinen Bruchteil der bei Gmail eintrudelnden Mails, zeigt aber schon auf beeindruckende Weise, wie ein intelligenter Assistent aus den Nachrichten Informationen ableiten kann und den Benutzer damit instruiert.

Postbox

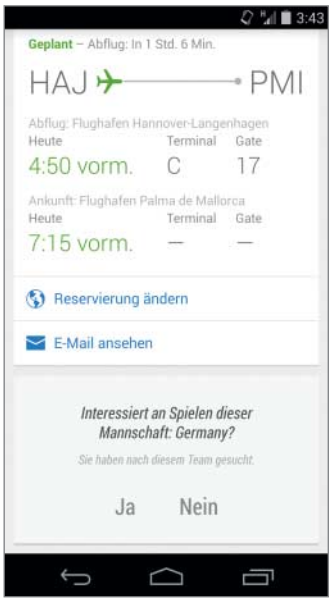
Trotz mächtiger Web-Dienste wie Google Mail ist der klassische E-Mail-Client, der seine Arbeit ausschließlich auf dem PC verrichtet, nicht tot. Neben Outlook – siehe Seite 141 – ist Postbox das beste Beispiel dafür, wie man einen herkömmlichen E-Mail-Client dezent mit vielen kleinen sinnvollen Funktionen ergänzt, damit er den heutigen Anforderungen an Mail-Bearbeitung besser gerecht wird. Bei Postbox handelt es sich nämlich um eine aufgebohrte und schicker gemachte Version von Thunderbird.

Wichtige Ordner legt der Benutzer in Postbox als Favoriten fest. Postbox zeigt für die Favoriten Buttons in einer eigenen Leiste an, sodass er sie mit einem Klick direkt ansteuern kann. Die Nachrichten eines Ordners kann man mit dem Fokus-Panel schnell auf bestimmte Attribute hin filtern, etwa nach „Hat Anhang", Datum, Labels oder bevorzugten Kontakten. Alternativ hilft eine schnelle Volltextsuche. Die gelungene Thread-Ansicht zeigt die wichtigsten Teile der Nachrichten eines Diskussionsstrangs übersichtlich wie Facebooks-Postings untereinander an.

Viele Newsletter erkennt Postbox automatisch. Dann zeigt es neben der Absender-Adresse einen „unsubscribe"-Link an, mit dem man die unerwünschten Postwurfsendungen abbestellt. Fehlgeleitete Nachrichten muss man nicht weiterleiten, sondern man kann sie aus dem Kontextmenü heraus auch umleiten. So erscheinen sie ohne „Fwd" in der Betreffzeile, und ein Reply geht zum eigentlichen Absender. Wer Mails wiederfindbar ablegen will, kann dafür Labels verwenden oder sie mit dem Kontextmenü-Befehl „Bearbeiten" sogar auf dem Server editieren.

Beim Verfassen von Mails helfen sogenannte Schnellantworten, also Textbausteine. Wer sich darauf trainieren will, möglichst wenig Text und Zeit auf Mails zu verwenden, der kann die sogenannte Goal Status Bar einblenden. Sie zählt die Wörter der aktuellen Mail und hält fest, wie lange man für Bearbeitung benötigt. Für eine knappe Antwort muss man aber nicht mal in den Editor wechseln. Unter jeder Mail blendet Postbox ein kleines Schnellantwortfeld ein, wo man sofort lostippen kann.

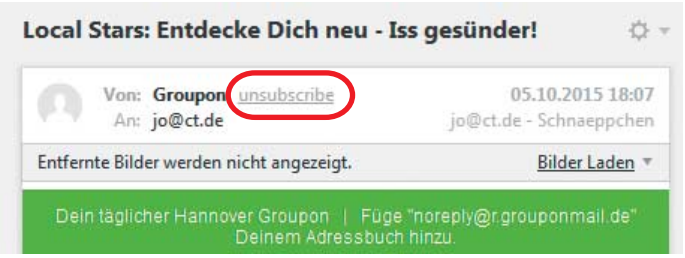
Postbox ist für Windows und OS X erhältlich und kostet 15 Euro. Das Programm ist nicht



Los jetzt! Der Assistent Google Now analysiert E-Mails und leitet daraus selbstständig Aktionen ab – etwa eine Erinnerung an einen Flug.

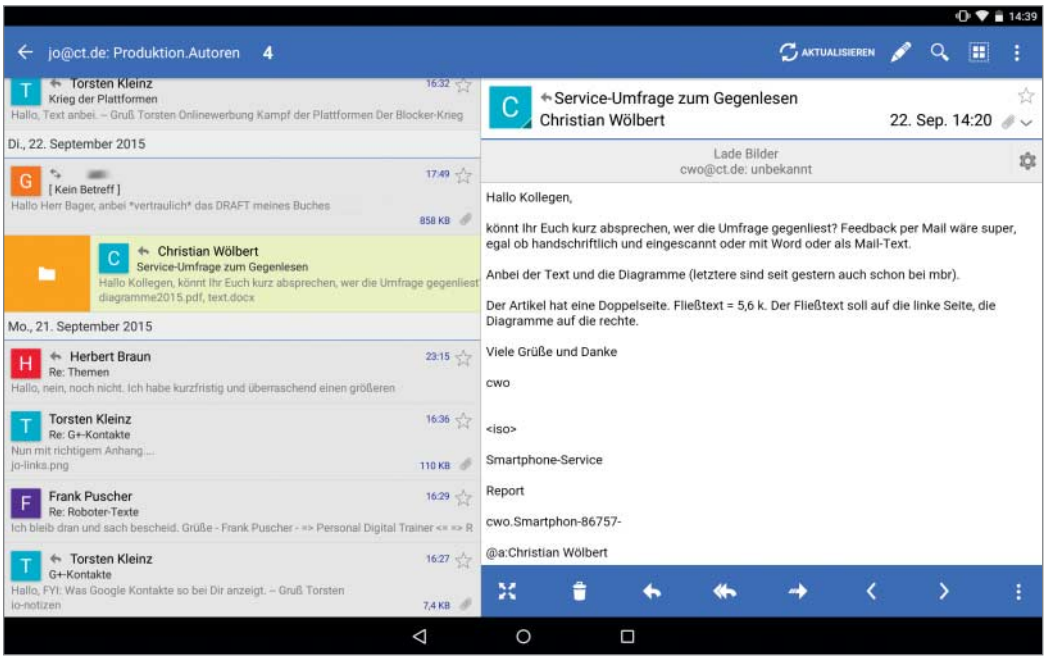
voll kompatibel zum zugrunde liegenden Thunderbird. Daher laufen auch nicht alle Add-ons, die es für Thunderbird gibt. Die etwa 20 wichtigsten Thunderbird-Add-ons stehen aber auch für Postbox zur Verfügung. Dazu zählen der Kalender Lightning, Enigmail für PGP und QuickFilters, womit sich einfach Filter anlegen lassen (siehe Seite 132).

Neben Postbox gibt es auch andere klassische Mailer, die antreten, große Mail-Mengen zu verabeiten. So setzt Opera Mail zum Beispiel auf den konsequenten Download aller Nachrichten, einen schnellen Index und leistungsfähige Filter. Mailbird bietet eine frische, offensichtlich an Mobilgeräte angelehnte Bedienoberfläche. Beide Programme patzen aber bei diversen Details – siehe [1].



Postbox erkennt viele Newsletter automatisch und ermöglicht mit einem Klick, das Abo zu beenden.

© Copyright by Heise Medien



Schnell abarbeiten: Für die Mail-Liste lassen sich individuelle Wisch-Aktionen festlegen, zum Beispiel um Nachrichten wegzusortieren.

AquaMail

Kleine Displays, Touch-Bedienung, andere Betriebssysteme – aber trotzdem will man mit dem Tablet, dem Smartphone und auch mit der Smartwatch wie mit dem PC immer auf dem Laufenden bleiben. Neben Mailern wie K-9 oder Kaiten, die sich – soweit wie möglich – an Desktop-Clients orientieren, entstanden völlig neue Bedienoberflächen für E-Mail.

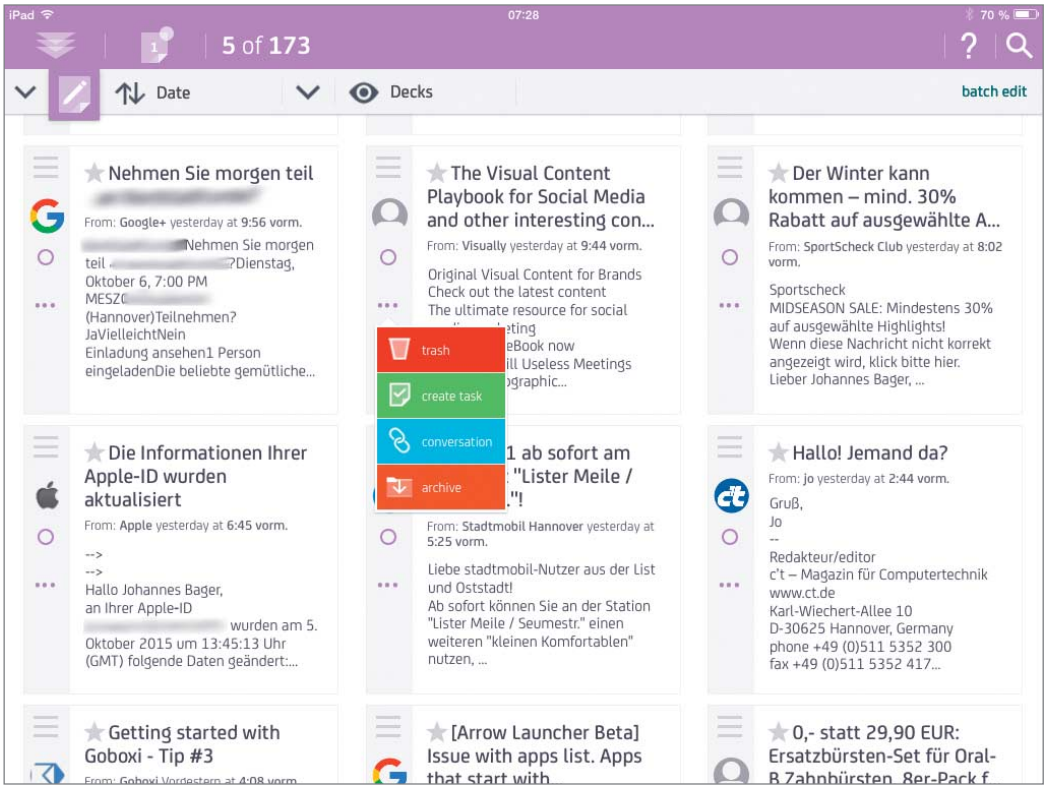
AquaMail ist solch ein leistungsfähiger E-Mailer für Android, der mit allen gängigen Mail-Accounts klarkommt, von Gmail über Hotmail bis hin zu ganz gewöhnlichem IMAP. Auf den ersten Blick erscheint AquaMail ebenfalls wie ein auf Mobilgeräte übertragener Desktop-Client, bei dem man standardmäßig auf dem Smartphone von der Ordnerübersicht in die Mail-Liste eines Ordners und von dort in eine einzelne Mail wechselt. Auf dem Tablet ist die Darstellung zweigeteilt: Ordnerübersicht plus Mail-Liste oder Mail-Liste plus einzelne Mail – wenig überraschend.

Aber wenn man erst einmal einen Blick in die Optionen wirft, merkt man, wie vielseitig AquaMail wirklich ist. Wer mag, hat beim Aufbau der Bedienoberfläche mehr Möglichkeiten als auf dem PC. Und so wie die Bedienoberfläche lässt sich sehr viel bei AquaMail anpassen, angefangen von der Synchronisation – wie viele Mails eines Ordners, Automatisch, Push, nur bei WLAN et cetera – bis hin zu den Fonts und Farben der Mails in der Liste.

Praktisch unterwegs: Im sogenannten Smart Folder laufen die Nachrichten aus allen Ordnern ein, die man im Auge behalten will. Je drei konfigurierbare Aktionen für Rechts- und Links-Wischs erleichtern die rasche Mail-Bearbeitung. AquaMail unterstützt Android Wear sowie etliche andere Apps, darunter Tasker. Der Entwickler Kostya Vasilyev schraubt regelmäßig weiter und liefert alle ein bis zwei Wochen Updates. Größtes Manko bislang: die fehlende PGP-Unterstützung. AquaMail ist in einer Basisversion kostenlos, die maximal zwei Konten unterstützt und eine Werbe-Signatur unter jede versandte Mail hängt. Die Vollversion ohne diese Einschränkungen kostet 4 Euro.

MailDeck

MailDeck geht das Thema „E-Mail“ wesentlich grafischer an als andere Mailer. Mit seiner „Preview“-Ansicht zeigt die iOS-App immer gleich eine komplette Ansicht jeweils einer Mail aus einem Ordner an – für die sie auch alle darin verlinkten Bilder herunterlädt. Alternativ kann man sich aber auch eine „Decks“-Übersicht anzeigen las-



Ein ganz anderer Blick aufs Postfach: MailDeck präsentiert Kacheln statt Listen.

© Copyright by Heise Medien

sen. Diese präsentiert die Mails eines Ordners als Kacheln auf einer scrollbaren Fläche. Neben den Betreffzeilen, dem Absender und dem Empfangsdatum sieht man so auch die ersten Zeilen der Mail – eine gute Übersicht. Auf ein iPad Mini passen in dieser Darstellungsweise sechs solcher Kackeln.

Wer es eher klassisch mag, kann sich aber auch eine Listenansicht anzeigen lassen. Aus der Preview- oder Decks-Ansicht heraus kann der Benutzer auf ein kleines Menü zugreifen, über das er die Nachricht mit einem Tipp löschen, archivieren oder die dazu gehörige Konversation anzeigen lassen kann.

Auch eine Aufgabe lässt sich so aus einer Mail generieren, der sich der eingebaute Taskmanager annimmt. Mit dem kann man gleich auch ein Fälligkeitsdatum festlegen. Die Thread-Ansicht zeigt die Nachrichten, die man zu einem bestimmten Thema ausgetauscht hat, als Kacheln an. Außerdem listet sie alle Anhänge auf, die dabei ausgetauscht wurden. Eine Gesamtansicht aller Anhänge eines Postfachs macht die Suche nach Attachments einfach. Die Volltextsuche patzte in unseren Versuchen aber.

MailDeck unterstützt Accounts bei Gmail, Yahoo und AOL sowie IMAP-Konten. Die App ist in einer Version mit nerviger, zappeliger Bandenwerbung kostenlos. Die Vollversion ohne Werbung, mit Unterstützung von Exchange Web Services und individuellen Footern kostet einmalig 20 oder im Abonnement jährlich 8 Euro.

Hop

Hop bietet zwar eine Inbox; diese ist aber im Menü unter dem Punkt „Hereinkommend“ versteckt. Die App will das Konzept der Inbox eigentlich vergessen machen. Standardmäßig ordnet Hop alle Mails, die der Benutzer mit einzelnen oder mehreren Kommunikationspartnern austauscht, wie ein Messenger in Konversationen an. Von unten nach oben scrollt man in solchen Gesprächen durch die Nachrichten, die man mit dem jeweiligen Kontakt ausgetauscht hat. Die einzelnen Nachrichten stellt Hop dabei, ebenfalls wie ein Messenger, als Sprechblasen dar.

Bei der Sortierung der Nachrichten in Konversationen zählt nur, mit wem Nachrichten ausgetauscht werden. Das geht sogar so weit, dass man bestimmten Gesprächen eigene Benachrichtigungstöne zuweisen kann. Die Konversationsübersicht sortiert Hop nach Aktualität: Ganz oben sind diejenigen, in denen zuletzt Nachrichten eingetroffenen sind. So hat man immer alle aktuellen Gespräche im Blick. Die Betreffzeilen spielen keine Rolle. Hop zeigt sie ohnehin nur an, wenn sich das Thema der Kommunikation ändert. Von längeren Mails präsentiert Hop nur einen Anriss; die komplette Nachricht zeigt es erst auf Anfrage. In einigen nicht nachvollziehbaren Fällen schnitt es bei uns den Mail-Footer ab.

Die Optik verleitet dazu, Hop wie einen Messenger zu benutzen: mit knappen, auf das Wesentliche reduzierten Quasi-Echtzeit-Nachrichten. Auch das Hinzuholen neuer Kommunikationspartner fühlt sich so an wie bei einem Messenger: Einen Begriff wie CC: gibt es nicht. Stattdessen wird ein neuer Kontakt aus dem Adressbuch der Konversation hinzugefügt. Wie bei WhatsApp und Co. lassen sich Bilder oder andere Dateien vom Gerät mit einem Klick versenden oder neue Sprachaufnahmen, Fotos oder Videos dafür anfertigen. Sogar eine Doodle-Funktion für kleine Skizzen gibt es.

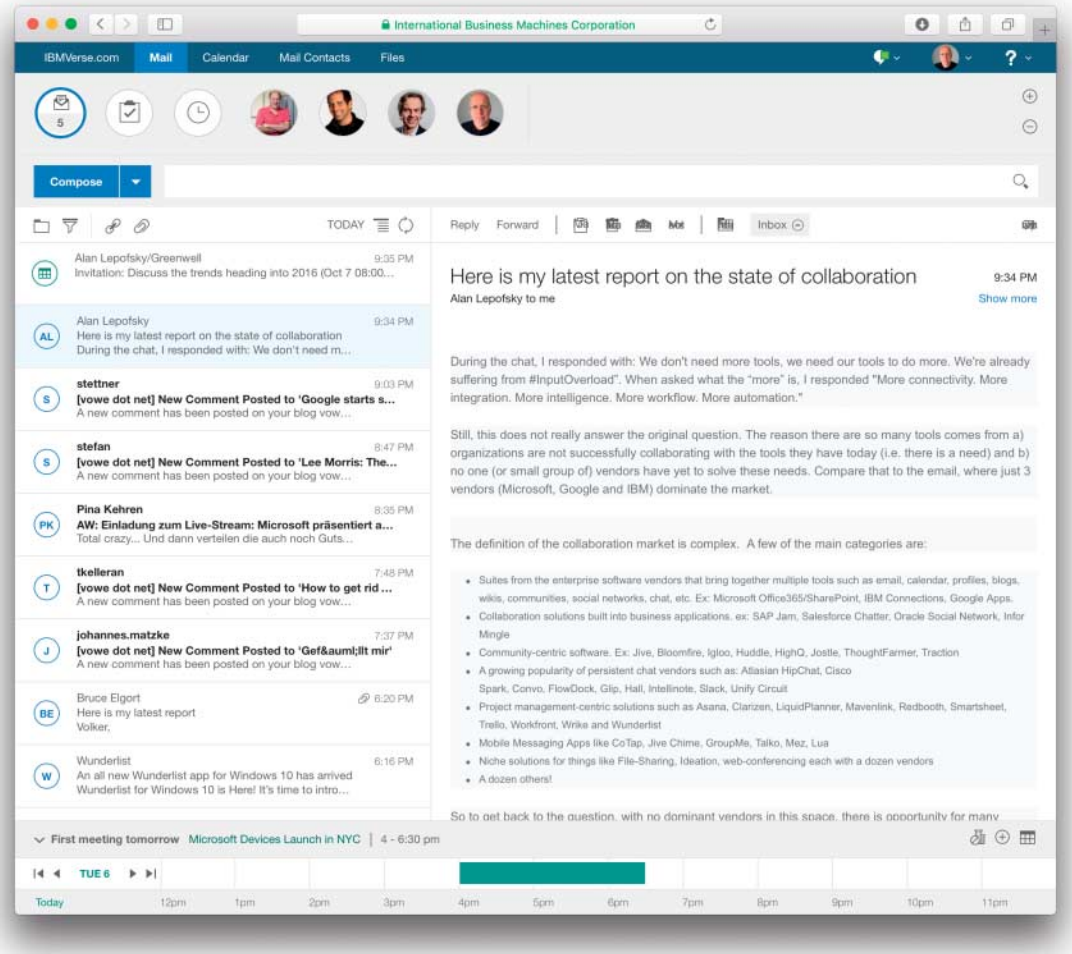
Eine Volltextsuche hilft bei der Recherche, eigene Ansichten zeigen die zuletzt versandten und empfangenen Medien und Dokumente. Hop ist kostenlos für Android und iOS verfügbar. Es kommt mit Mail-Accounts bei Google, AOL Yahoo und iCloud klar.

IBM Verse

Messaging mit WhatsApp oder Slack, Social Networking mit Facebook oder LinkedIn, Groupware-Anwendungen, Wikis, Social Intranets: Was wurde nicht schon alles als Nachfolger für den Kommunikations-Urahn E-Mail in Unternehmen gehandelt. Verdrängen können sie ihn alle nicht. Das hat vor allem damit zu tun, dass im Zweifelsfall jeder per E-Mail erreichbar sein muss – der Kunde erwartet das einfach. Also versuchen IBM und Microsoft, das Medium so aufzuboh-

Anzeige

© Copyright by Heise Medien



Verse identifiziert wichtige Kontakte. Auf die Konversationen mit ihnen kann man über die Leiste oben schnell zugreifen.

Anzeige

ren, dass es typische Aufgaben besser zu bewältigen hilft.

IBM hat im März Verse vorgestellt, eine Browser-Anwendung, die von zwei Apps für Android und iOS flankiert wird; einen Desktop-Client stellt IBM nicht bereit. Aktuell gibt es Verse nur als Software as a Service in der IBM Smartcloud. Das Postfach wird dabei auf dem Server in IBM Domino verwaltet. Verse lässt sich kostenlos unter ibmverse.com ausprobieren.

Verse wurde von Grund auf neu entwickelt, um einen sauberen Neuanfang gegenüber dem in 20 Jahren immer weiter gewucherten Funktionsumfang von Notes zu erreichen – mit dem man aber alternativ auch auf das Postfach zugreifen kann. In Verse erscheint es zunächst als einfacher Webmail-Zugang, der um ein Diagramm des aktuellen Kalendertages am unteren und eine Reihe von Kontakten am oberen Bildschirmrand ergänzt wurde.

Die Kontakte in den Kreisen am oberen Rand sollen die wichtigsten Kommunikationspartner repräsentieren; Verse schlägt selbst neue Kontakte vor, die man ablehnen oder annehmen kann. An diesen Kreisen erscheint ein Zähler für ungelesene Nachrichten. Klickt man auf einen Kontakt, so wird die Inbox gefiltert und es erscheinen nur noch Nachrichten, die mit dieser Person ausgetauscht wurden.

Als Suchmaschine nutzt Verse Apache Solr. Solr unterstützt „Facetted Search“, bei der man eine Suche einfach weiter einkreisen kann. Man sucht etwa eine PPT-Datei, die von einer bestimmten Person in den letzten beiden Wochen per Anhang geschickt wurde. Oder vielleicht auch ein PDF-Dokument, vielleicht auch in den letzten vier Wochen. So nähert man sich dem gewünschten Dokument mit wenigen Klicks. Verse präsentiert hierbei die gefundenen Anhänge und nicht etwa die Mails, in denen diese Anhänge versteckt sind.

Die Filterung nach Kontakten oder Anhängen soll ein schnelles Auffinden wichtiger Infos gewährleisten. IBM ergänzt diese Filter noch um das Konzept der persönlichen Schuld im Sinne von „hier schulde ich noch eine Antwort“ oder „hier warte ich auf eine Antwort“. Im Posteingang kann man Mails schnell sortieren, indem man sie mit „Needs Action“ markiert, beim Ausgang kennzeichnet man sie als „Waiting for“. Dazu lässt sich ein Datum vermerken, um die Nachrichten nach Fälligkeit sortieren zu können. Leider wird diese Klassifizierung nicht mit zum Empfänger übertragen.

Verse dockt nicht nur an Domino an, sondern ist ein Bestandteil von IBMs Connections-Plattform. So gibt es eine Übersicht, die den Berichtsweg des Senders und der Empfänger einer Mail anzeigt. Diese Einordnung in die

© Copyright by Heise Medien

Organisation stammt aus den Connections-Profilen. In großen Unternehmen forschen die Mitarbeiter nach diesen Informationen meistens über ein Company Directory. Verse liefert sie mit einem Click.

Umgekehrt heißt das aber auch, dass Verse seine Stärken nur mit Connections ausspielen kann. Ohne dessen Profile bleiben die Kreise leer. Fotos stammen nämlich aus Connections und nicht aus dem persönlichen Adressbuch. Wenn man versucht, Verse mittels des kostenlosen Angebots auf ibmverse.com zu evaluieren, erlebt man etliche solcher Beschränkungen. Aufgrund dieser wurde die kostenlose Version von Verse vom Publikum nicht angenommen.

Viele der Verse-Errungenschaften, die IBM-Manager gerne anpreisen, etwa die Möglichkeit, Mailthreads stumm zu schalten, existieren in Outlook schon seit Jahren. Andere sind noch gar nicht ausgeliefert, etwa die Integration von IBMs KI-System Watson, das selbstständig Mails beantworten soll. Dass IBM wie im Januar zur ConnectED versprochen bis zum Jahresende auch die Installation im eigenen Unternehmen anbieten wird, erscheint sehr fraglich. Die aufwendige Serverlandschaft wird ohnehin nur von großen Kunden zu meistern sein.

Microsoft Outlook/ Office 365

Auch Microsoft schiebt die Kunden massiv in Richtung seiner Office-Cloud. Damit werden schnelle Aktualisierungen des Backends möglich. Im Frontend dagegen ist die Entwicklung eher behutsam. Wer Outlook 2013 kennt, der wird in Outlook 2016 sofort zu Hause sein. Dabei gibt es eine unscheinbare, aber mächtige Erweiterung: Clutter. Das Wort lässt sich als Unordnung oder Wirrwarr übersetzen. Mit Clutter bezeichnet Microsoft all die Mails, die eigentlich nicht wichtig sind und die Inbox unnötig aufblähen. In Outlook taucht einfach ein weiterer Ordner mit diesen Mails auf. Einsortiert werden sie vom Exchange Server. Der Anwender trainiert den Server, indem er Mails, die er für wichtig hält, einfach aus Clutter in die Inbox oder einen anderen Ordner verschiebt. Umgekehrt kann man Unwichtiges nach Clutter verschieben.

Clutter ist ein Mechanismus, der parallel zur Spam-Filterung auf dem Server und Junk-Erkennung auf dem Client operiert. Spam-Erkennung hat viel mit Whitelist und Blacklist zu tun und der eindeutigen Erkennung von Gut und Böse. Clutter dagegen geht viel weiter. Es bedient sich des Office Graphs, der von den Daten und Aktionen von Benutzern innerhalb von Office 365 lernt und eine Schnittstelle zur Suche und Analyse von aktuellen Daten bietet. Exchange weiß, mit wem der Nutzer normalerweise intensiv kommuniziert und welche Informationen aktuell für ihn von Interesse sind. Und Office Graph lernt von Clutter, ob der Nutzer diese Beurteilung teilt.

Die zweite große Neuerung ist die Aufnahme von Office 365 Groups in Outlook. Groups ist ein Implementierung der Technologie des Social-Intranet-Dienstes Yammer innerhalb von Office 365. Yammer ermöglicht eine schnelle Kommunikation innerhalb beliebiger Gruppen in Form eines permanenten Chats. Der ganze E-Mail-Overhead, die Adressierung und die Betreffzeile entfallen. Dieses Interaktionsmodell ist vor allem durch den Messenger Slack populär geworden.

Microsoft plant, Office Groups mit allen hauseigenen Online-Diensten zu verknüpfen. Dazu gehören neben Outlook auch OneDrive, OneNote, Calendar, Skype, Dynamics CRM und zukünftig auch Delve, Yammer und weitere. Bislang fehlt aber sogar die Verknüpfung zu Yammer selbst. Im Outlook-Client für den Desktop fügen sich die Groups unterhalb der Ordnerspalte ein. Microsoft hat aber auch Clients für Windows 10 Mobile Android und iOS herausgebracht.

Office 365 Groups sind nicht geeignet, die Mail-Flut zu verarbeiten, aber sie sollen viele Mails in Zukunft unnötig machen. Statt aus einer breit gestreuten Mail mit vielen Adressaten einen unübersichtlichen Thread-Baum von Antworten zu machen, bleiben alle Teilnehmer auf derselben Agenda und können alle Antworten übersichtlich lesen, statt sich von Nachricht zu Nachricht zu hangeln.

Fwd: Mail im Umbruch

Bei allen Schwächen eignet sich E-Mail für viele Zwecke immer noch gut genug. Die Branche hat sich also von dem Gedanken verabschiedet, dass E-Mail eines Tages abtritt. Stattdessen versucht sie mit neuen Lösungen, die Schwächen des Mediums besser erträglich zu machen. Microsoft und IBM sind selbst sehr groß und können daher aus der eigenen Erfahrung schöpfend in ihre E-Mail-Lösungen Innovationen einbauen, die Mitarbeitern in großen Unternehmen nützen. Dort sind die sozialen Netzwerke eher von eigenen Mitarbeitern geprägt als von Außenstehenden. Entsprechend taugen die Werkzeuge wenig für die Kommunikation an der Außenkante des Unternehmens.

Otto Normalanwender kann ebenfalls von frischen Ideen auf dem Mail-Markt profitieren, insbesondere dank Gmail. Da Google externen Diensten und Apps mit offenen Schnittstellen einen weitreichenden Zugriff auf seinen Dienst gestattet, hat sich Gmail zum größten Experimentierfeld für die Zukunft der E-Mail entwickelt. Viele frische Ideen für die Zukunft des Mediums kommen dabei aus der mobilen Welt: Warum nicht die Mails, wie bei Messengern üblich, nach Konversationen sortieren? Hop macht vor, wie man mit einem etwas quer gedachten Bedienkonzept etwas völlig Neues aus dem Medium E-Mail macht. Google selbst präsentiert mit Inbox und Google Now gleich zwei neue Wege, auf E-Mails zuzugreifen.

Aber auch auf dem Desktop gibt es Neuerungen. Wie insbesondere Postbox zeigt, kann man auch einen herkömmlichen E-Mail-Client ausbauen, um besser mit der Nachrichtenflut klarzukommen. Und wer nicht umsteigen kann, weil er in der Firma gezwungen ist, Thunderbird, Outlook oder Gmail zu nutzen, kann seinen Mailer zumindest mit einer der Erweiterungen aus dem Artikel auf Seite 132 aufmotzen. (jo@ct.de)

Literatur

[1] Jo Bager: Mailer-Mehrkampf, Zehn E-Mail-Programme für Windows, c't 17/14, S. 126

c't Downloads und weiterführende Informationen: ct.de/yn3a

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Kai Schwirzke

Universalverstärker

Digitaler Gitarrenverstärker: Modellierung durch Profiling

Vor allem Röhrenverstärker versprechen dem Gitarristen Wohlklang und scheinen durch digitale Technik nicht ersetzbar. Christoph Kemper hat sich dem Mythos wissenschaftlich genähert. Das Ergebnis, der Kemper Profiling Amplifier, modelliert Gitarrenverstärker so authentisch, dass selbst Profis keinen Unterschied zum Original hören.

Dass digital modellierende Gitarren- und Bassverstärker praktisch sind, leugnen selbst glühende Analogfetischisten nicht. Die digitalen Derivate sind unempfindlich und leicht zu transportieren. Außerdem können sie verschiedene Verstärkertypen nachempfinden und erhöhen so die klangliche Flexibilität.

Als Christoph Kemper Mitte des letzten Jahrzehnts begann, die Geheimnisse der Röhrenverstärker zu erforschen, war er von existierenden Modeling-Amps nicht überzeugt. Die zumeist mit Impuls-Antworten oder festen Rechenalgorithmen arbeitenden digitalen Nachbildungen waren ihm zu starr. „Der Anwender muss akzeptieren, was der Hersteller beispielsweise unter einem Marshall Plexi versteht. Gefällt ihm das nicht, hat er Pech gehabt“, so Kemper.

Der Recklinghäuser untersuchte Schaltungs-Layouts beliebter Röhrenverstärker sowie deren elektrisches Verhalten an neuralgischen Punkten und übertrug seine Erkenntnisse auf eine DSP-Plattform. So entstand eine Art universeller, virtueller Schaltplan für Röhrenverstärker. Bei richtiger Parametrisierung sollte das Modell in der Lage sein, jeden erdenklichen Röhren- und Transistorverstärker nachzubilden.

Der Kemper-Amp gibt nicht nur Modelle vor, sondern kann sie selbst durch Messung ermitteln: inklusive Box. Etliche Profile unterscheiden sich sogar nur durchs Aufnahmemikrofon und dessen Anordnung zur Box. Um die Parameter dieser Kette nachzubilden, sendet der DSP-Verstärker eine Reihe von Testsignalen, die zur Analyse zurück an den DSP gesendet werden. Dabei geht es laut zu – im Forum heißt es „und dann landen die Aliens …“

Anhand über 60 ermittelter Parameter verdrahtet der DSP sein internes Amp-Modell. Die Prozedur dauert keine Minute. Ein Schalter wechselt zwischen Original und Fälschung. Selbst erfahrene Studiogitarristen scheitern häufig an der Unterscheidung zwischen ihrem Vintage-Schätzchen und dem digitalen Klon.

Riesiger Klangvorrat

Der Klangvorrat des Kempers ist riesig. 300 qualitativ hochwertige Profile gehören zum Lieferumfang, weitere 6000 Exemplare stellen Anwender allein auf der Homepage des Herstellers zum kostenlosen Download bereit. Weitere Profile findet man im Netz, auch kostenpflichtige. Profile werden per USB-Stick in den Verstärker geladen oder über den komfortablen Rig Manager, eine Library-Software für OS X und Windows.

Gefällt der Marshall Plexi aus Studio A nicht, probiert man ein alternatives Modell vom Kollegen B aus. Die fertigen Profile lassen sich weiterhin in wichtigen Parametern beeinflussen. Unter anderem kann man das Sagging, also das klangbestimmende Einbrechen der Endstufenspannung bei Belastung, justieren oder die Vorstufe in ihrem Gain-Verhalten anpassen. So entsteht aus einem braven Fender Twin Reverb ein rassiger, im echten Leben häufig unbezahlbarer Boutique-Amp.

Der Kemper-Amp bringt auch Effekte mit. Vier sogenannte Stomp Boxes aus einem reichhaltigen Fundus dürfen hintereinandergeschaltet vor die Vorstufe gesetzt werden, vier weitere – EQ, Modulation, Delay und Hall – dahinter. Die Auswahl an Modulen ist riesig, die Qualität sehr gut. Die Chorus-Simulation eines berühmten Bodentreters von Boss zum Beispiel ist fantastisch, und der Pitch-Shifter übertrifft locker die namhafte Konkurrenz. Der Hall ist ganz allein etliche Hunderter wert.

Bei alledem bleibt der Kemper Profiling Amp erfreulich überschaubar in der Handhabung. Zwar werden Traditionalisten angesichts des mutigen Designs (es gibt auch eine gleich teure Rack-Version) und der zahlreichen Bedienelemente zunächst in Schnappatmung verfallen, doch lässt sich das Gerät über die unteren fünf Drehregler mit Gain, Bass, Treble, Middle und Volume, oft auch mit zusätzlichem Presence-Regler wie ein ganz normaler (besserer) Verstärker bedienen.

Die vielen weiteren Taster und Drehregler benötigt der Kemperist vor allem fürs Erstellen oder Modifizieren eigener respektive vorhandener Sounds. Und das gelingt dank der durchdachten Bedienoberfläche sogar ohne Handbuch.

Auf der Bühne wollen Gitarristen schnell und unfallfrei zwischen unterschiedlichen Sounds navigieren. Damit das gelingt, lassen sich Lieblingssounds im Performance-Modus in sogenannten „Songs“ organisieren. Pro Song können fünf „Rigs“, also Profiles inklusive Effekte, verstaut werden, die sich dann per MIDI-Pedal abrufen lassen. Noch besser, aber teurer: Man erwirbt das Fußpedal von Kemper inklusive großem LC-Display und kann dann den Amp nahezu vollständig per pedes fernbedienen.

Fazit

Der Kemper Profiling Amplifier beeindruckt durch Konzept und Qualität. Sein stolzer Preis ist seit Jahren stabil und zeigt, dass er immer noch konkurrenzlos und unkopiert ist. Trotz seiner enormen Vielseitigkeit gelingt ihm das Kunststück, ein einfacher Gitarrenverstärker zu bleiben: Wer nicht basteln mag, wählt einfach ein Amp-Profil aus der Werksbibliothek – und spielt Gitarre. (akr@ct.de)

Das ist kein exotisches Laborgerät von 1920, sondern ein moderner, digitaler Gitarrenverstärker: der Kemper Profiling Amplifier.

Kemper Profiling Amplifier	
Digitaler Gitarrenverstärker	
Hersteller	Kemper, www.kemperamps.com
Preise	
Profiler Head	1620 €
Profiler Power Head mit 600-W-Endstufe	2150 €
Profiler Remote	500 €

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Martin Fischer

Grafikkarten-Grundlagen

Aufbau und Funktionsweise einer Grafikkarte

Der Werbung nach sind Grafikkarten hochkomplexe Wunder der Technik. Ein Blick hinter die Lüfter einer sauteuren GeForce GTX Titan offenbart, was in diesen Pixelgeschossen steckt.

Grafikkarten bestehen aus einer Menge komplexer Bausteine, die in Wechselwirkung nicht nur eine sehr hohe 3D-Leistung für Spiele erzeugen, sondern auch 4K-Videos abspielen und VR-Welten animieren. Selbst der modernsten Prozessorgrafik sind sie hinsichtlich Performance, Kompatibilität, Treiberqualität und Multi-Monitor-Support weit voraus. Obgleich die einzelnen Komponenten einer Grafikkarte von Jahr zu Jahr immer ausgefeilter werden, hat sich der grundlegende Aufbau seit Jahrzehnten kaum verändert. Neben dem Grafikchip sitzen auf der Platine noch allerlei Bauteile, etwa zur Spannungsversorgung, zum Zwischenspeichern von Daten oder zur Grafikausgabe.

Um Ihnen die Komponenten zu zeigen und zu erklären, haben wir eine teure High-End-Grafikkarte des Typs GeForce GTX Titan auseinandergeschraubt, die knapp 1000 Euro kostete. 23 Schrauben halten den Kühlkörper auf der Platine.

Grafikeinheit

Der Grafikchip (Graphics Processing Unit/GPU) ist das wichtigste Element jeder Grafikkarte. Aktuelle GPUs enthalten zwischen 96 und 4096 Shader-Rechenkerne. Je mehr Shader-Kerne, desto höher ist die Leistung in 3D-Spielen und desto schneller laufen aufwendige mathematische Berechnungen. Überdies stecken im Grafikchip Textureinheiten zum Tapezieren der 3D-Welten mit bunten Bildchen (Texturen) und Raster-Endstufen, die die Kantenglättung (Antialiasing/AA) übernehmen und die endgültige Pixelfarbe bestimmen.

Der Grafikkarten-Markt wird von AMD und Nvidia dominiert. Beide Hersteller krempeln die Architektur ihrer GPUs alle paar Jahre um. Dabei hat die Kompatibilität zu kommenden Grafikschnittstellen oberste Priorität. Schnittstellen sind der Kanal, über den Spiele und andere Software die GPU ansteuern. Es bleibt jedem Hersteller selbst überlassen, auf welchem Weg seine GPU die Anforderungen von DirectX, OpenGL, Vulkan & Co. erfüllt. Das mit Windows 10 eingeführte DirectX 12 erfordert beispielsweise Hardware-Eigenschaften, die erst AMD-Grafikchips mit GCN-Architektur und Nvidia-Chips mit Maxwell-v2-Architektur bereitstellen. Solche Karten sind seit 2013 beziehungsweise 2014 (Nvidia) auf dem Markt.

Zusätzlich zu den 3D-Einheiten steckt im Grafikchip auch eine Video-Engine, die HD- und 4K-Filme selbstständig wiedergibt und auch kodieren kann – deshalb klappt deren Wiedergabe auch mit eher schwachen CPUs ohne Ruckler. Integrierte Audio-Einheiten sorgen dafür, dass Ton über die Grafikkarten-Buchsen direkt an Displays und Fernseher strömt.

Speicher

Im Videospeicher (VRAM) lagern alle Daten, die der Grafikchip verarbeitet: Texturdaten, Pixel- und Vertex-Shader-Programme, Tiefeninformationen, Geometriedaten und der Framebuffer. Im Unterschied zum Hauptspeicher, den die GPU nur über die langsame PCI-Express-Schnittstelle erreicht, ist der Videospeicher über eine hohe Anzahl von Datenleitungen direkt mit dem Grafikchip verbunden. Je mehr Datenleitungen zur Verfügung stehen und je höher der Speichertakt ist, desto schneller kann die GPU arbeiten. Hohe Transferraten sind für anspruchsvolle Spiele mit 4K-Auflösung oder Virtual-Reality-Schnittstelle nötig.

Langsamere Grafikkarten für unter 100 Euro nutzen DDR3-Speicher und höchstens 128 Datenleitungen. Ab einem Preis von 100 Euro haben Grafikkarten üblicherweise GDDR5-Speicher mit einer doppelt so hohen Transferrate und bis zu 512 Leitungen.

Die Speicherchips liegen möglichst dicht am Grafikchip, um die Länge der Datenleitungen so kurz wie möglich zu halten. Dadurch sind Transferraten von bis zu 384 GByte/s drin. AMDs Radeon-Fury-Grafikkarten nutzen statt GDDR5 das brandneue High Bandwidth Memory (HBM). Diese Speicherchips sitzen übereinander gestapelt direkt am Grafikchip auf einem gemeinsamen Fundament (Interposer). Das erlaubt zwar nur einen Takt von 500 MHz, dafür aber viel kürzere Leitungswege und 4096 Datenleitungen. Das steigert die Transferrate auf ein halbes Terabyte/s.

Stromversorgung

Je schneller die Grafikkarte, desto höher die Leistungsaufnahme. Günstige Grafikkarten schlucken weniger als 75 Watt und speisen sich daher vollständig aus dem PCIe-Slot. Schnellere Karten versorgen sich zusätzlich direkt aus dem Netzteil über sechspolige (je 75 Watt) oder achtpolige (je 150 Watt) Buchsen, die am hinteren Ende der Karte sitzen.

Auf dem Weg vom Stecker zum Grafikchip sitzen mehrere Spannungswandler. Sie wandeln die eingespeisten 12 Volt auf die von der GPU benötigte Spannung – ein einzelner wäre damit überfordert. GPUs laufen üblicherweise mit zirka 1 Volt.

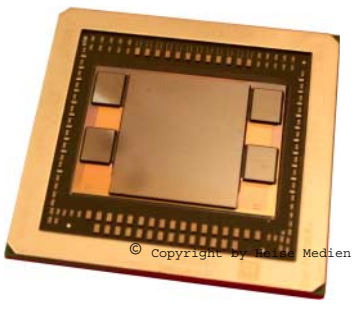
Anschlüsse

Grafikkarten ab rund 100 Euro lassen sich im Verbund betreiben. AMD nennt den Kopplungsbetrieb „CrossFire“, Nvidia spricht von SLI (Scalable Link Interface). Kompatible Grafikkarten haben am oberen Ende ihrer Platinen fingerkuppengroße Anschlüsse, über die man weitere Grafikkarten per Kabelbrücke anbindet, insgesamt bis zu vier pro System.

Der Kopplungsbetrieb erreicht üblicherweise nur zwischen 50 und 70 Prozent Mehrleistung bei doppelter Leistungsaufnahme und sogar für mehr Krach. Außerdem kämpfen solche Systeme öfters mit Software-Problemen und Mikroruckeln, weshalb man immer auf den neuesten Beta-Treiber angewiesen ist.

Moderne Grafikkarten bieten zum Anschließen von Displays üblicherweise DVI, DisplayPort und HDMI. Per DisplayPort 1.2 und HDMI 2.0 lassen sich 4K-Monitore mit 60 Hz ansteuern. Abgesehen von Nvidia-Grafikkarten ab GeForce GTX 950 aufwärts beherrschen alle aktuellen Grafikkarten nur HDMI 1.4a – das schafft 4K nur mit träge wirkenden 30 Hz. Dual-Link-DVI zeigt 60 Hz bis zu einer Auflösung von 2560×1600, Single-Link-DVI erreicht maximal 1920×1200. Anschlüsse für analoge VGA-Monitore oder -Beamer haben aktuelle Grafikkarten nicht mehr, hier helfen nur DVI-I-Adapter.

Einige AMD-Grafikkarten steuern bis zu sechs Bildschirme gleichzeitig an. Ab dem dritten Display muss man sie direkt per DisplayPort oder aktivem Adapter anschließen. Nvidia-Grafikkarten befeuern maximal vier Displays parallel; DisplayPort-Zwang wie bei AMD gibts allerdings nicht. (mfi@ct.de)

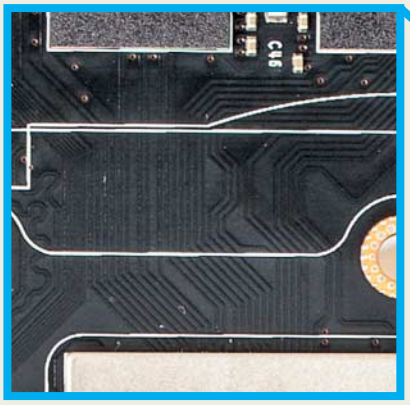


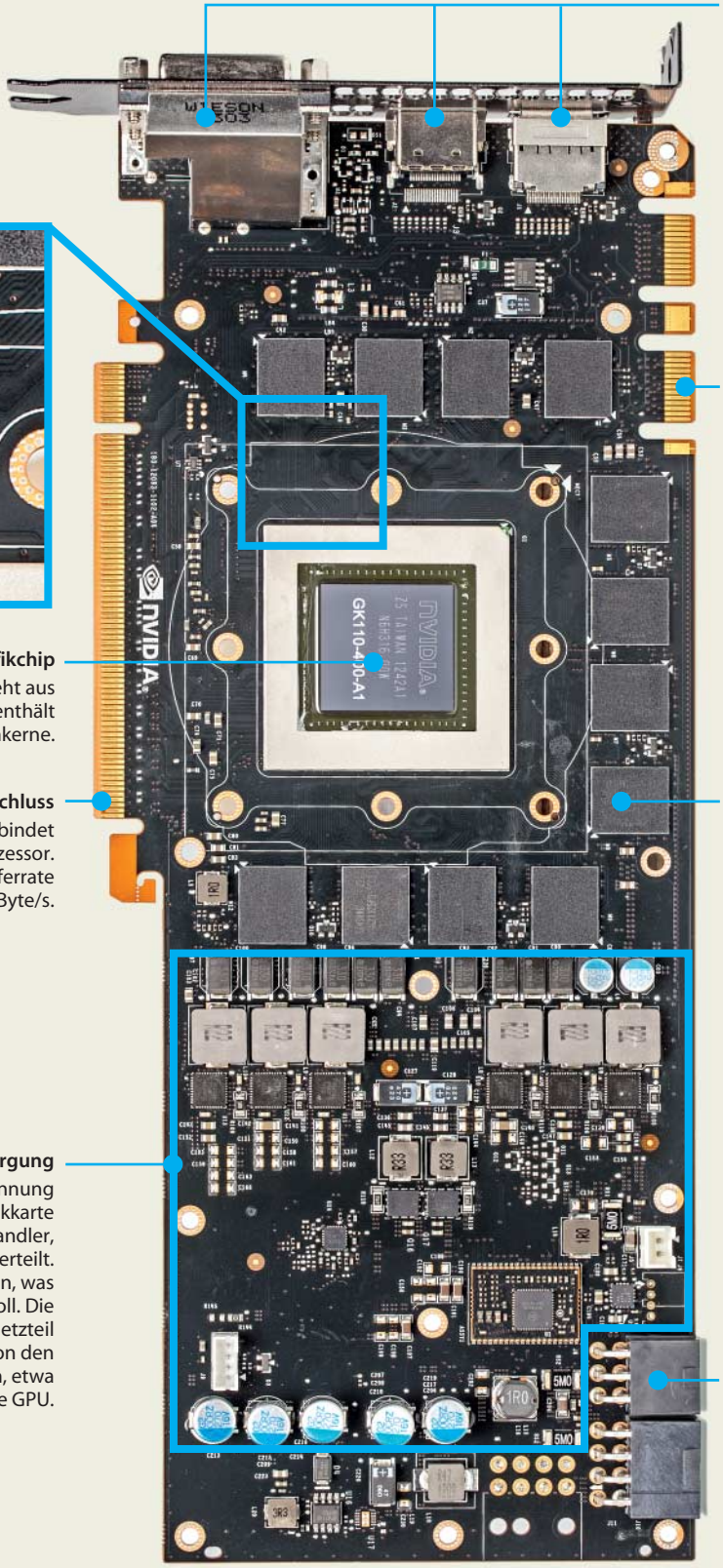
AMD setzt eine neue Speichertechnik namens HBM ein. Sie sorgt für extrem hohe Transferraten, indem sie Speicherchips direkt neben der GPU übereinander stapelt und mit 4096 Leitungen anbindet.

© Copyright by Heise Medien

Bestandteile einer Grafikkarte: GeForce GTX Titan

Datenleitungen zwischen GPU und Speicher
Die Anzahl der Datenleitungen zwischen Speicher und GPU bestimmt die Transferrate. Jeder Speicherchip ist über 16 Leitungen mit der GPU verbunden; insgesamt hat Nvidia 384 Leitungen verlegt.





Display-Anschlüsse
Dual-Link-DVI-Anschlüsse schaffen bis 2560 × 1600 Pixel mit 60 Hz. HDMI 1.4 schafft sogar die Auflösung 3840 × 2160 (4K), aber nur mit 30 Hz. DisplayPort gibt 4K mit 60 Hz aus.

SLI-Schnittstelle
Bis zu vier GeForce GTX Titan lassen sich über die SLI-Schnittstelle zusammenschalten.

Grafikchip
Die GPU vom Typ GK110 besteht aus 7,1 Milliarden Transistoren und enthält 2688 Shader-Rechenkerne.

PCIe-Anschluss
Der PCIe-x16-Anschluss verbindet die Grafikkarte mit dem Prozessor. Die maximale Transferrate beträgt 16 GByte/s.

Speicherchips
Einer von insgesamt 24 GDDR5-Speicherchips von Samsung (K4G20325FD-FC03); die anderen 12 verstecken sich auf der Rückseite. Jeder Chip fasst 256 MByte, insgesamt stehen der GeForce GTX Titan 6 GByte Speicher zur Verfügung – mehr als manch aktueller PC an Hauptspeicher hat.

Stromversorgung
Damit überall die richtige Spannung anliegt, sind auf der Grafikkarte zahlreiche Spannungswandler, Kondensatoren und Spulen verteilt. Letztere sind vergossen, was Spulenfiepen verringern soll. Die Bauteile wandeln die übers Netzteil eingespeisten 12 Volt in die von den Chips benötigten Spannungen, etwa rund 1 Volt für die GPU.

Strombuchsen
Die GeForce GTX Titan hat eine sechspolige und eine achtpolige PCIe-Strombuchse zur Aufnahme von zusätzlichen 75 beziehungsweise 150 Watt. Zusammen mit den 75 Watt des PCIe-Anschlusses stehen der Grafikkarte 300 Watt zur Verfügung.

© Copyright by Heise Medien

Kai Schwirzke, Hartmut Gieselmann

Gratis-Mischung

Freeware-DAWs zum Musik-Mixen

Für die ersten Schritte zum Musik-Mix am Rechner will man nicht mehrere hundert Euro investieren – die kommen bei einer kommerziellen DAW (Digital Audio Workstation) plus Plug-ins aber schnell zusammen. Kostenlose Programme erscheinen als verlockende Alternative. Wir haben mit fünf Gratis-DAWs versucht, einen CD-tauglichen Song zu mixen.

Das Freeware-Quintett der getesteten DAWs verfolgt sehr unterschiedliche Ansätze: Ardour ist eine Open-Source-Software, die unter ihrer nüchternen Oberfläche erstaunlich viele Funktionen bereitstellt. Apple nutzt Garage Band hingegen als Willkommensgeschenk für neue Mac-Käufer. Avid und Presonus bieten mit Pro Tools First beziehungsweise Studio One 3 Prime stark abgespeckte Versionen ihrer teuren Groß-DAWs an, um Nachwuchs heranzuzüchten. Tracktion geht nicht nur optisch eigene Wege: Die kostenlose Version T4 hinkt der aktuellen Verkaufsvariante zwar um zwei Generationen hinterher, ist ansonsten aber vollwertig.

Für diesen Test konzentrierten wir uns auf die Mixer- und Effekt-Qualitäten der Programme; Arrangement- und MIDI-Funktionen nebst zugehöriger Software-Instrumente blieben außen vor. Mit jeder DAW erstellten wir unter OS X einen Probe-Mix des Creative-Commons-Songs „Falcon 69“ aus unserem jüngsten Remix-Wettbewerb mit der kanadischen Rockband „The Easton Ellises“. Dieser Song besitzt 29 Spuren, die in Gruppen unterteilt, mit EQs und Kompressoren bearbeitet, geroutet und schließlich zum Mastering auf die richtige Lautstärke gebracht werden mussten. Die Ergebnisse der Programme können Sie über den c’t-Link am Artikelende anhören und mit einem Profi-Mix vergleichen. Wie Sie mit kostenlosen Programmen Ihren ersten Mix erstellen, erklärt der Praxis-Artikel ab Seite 150.

Ardour 4

Die Open-Source-DAW Ardour unterstützt neben Linux auch OS X. Kostenlos ist allerdings nur der Quelltext; für die fertig kompilierte Software muss man mindestens 1 Euro bezahlen. Ardour ist durchaus ambitioniert und bietet vieles, was man sonst nur von teuren Profi-Programmen kennt. Bei der Spurenzahl setzt die DAW keine Grenzen; auch die Gruppierung von Spuren wird unterstützt, was die Übersicht erleichtert. Spuren lassen sich auch auch um beliebig viele Effekte anreichern (Inserts) und über Send-Spuren verzweigen – soweit die Theorie.

In der Praxis konnten wir nicht einmal das komplette Falcon-Projekt mit allen Spuren anlegen: Ardour nutzt die Rechner-Ressourcen so ineffizient, dass die DAW selbst auf einem Rechner mit Core-i7-CPU bereits mit 12 Spuren nur noch träge reagierte.

Deshalb mussten wir das Arrangement – wie übrigens auch bei Pro Tools First – in drei Teile aufteilen und Stück für Stück mischen. Die Send-Spuren ließen sich nicht sinnvoll nutzen, weil dort Phasenprobleme auftraten – unerwünschte Echos und Stereo-Verschiebungen störten das Signal.

Unter OS X bringt Ardour keine eigenen Effekte mit. Die DAW lädt aber externe AU-Plug-ins, die wir für unseren Mix nutzten. Unter Linux unterstützt das Programm das LV2-Format, für das der Anbieter CALF diverse Freeware-Plug-ins bereithält.

Unter OS X stürzte die getestete Version häufig ab. Schließlich konnten wir einen gar nicht mal so schlechten Mix fertigstellen, doch die träge Bedienung der DAW und ihrer Plug-ins machten die Arbeit zur Qual. Im jetzigen Zustand ist Ardour zumindest am Mac mit der gestellten Mix-Aufgabe überfordert.

Garage Band

Als Dreingabe für jeden Mac-Rechner ist Garage Band für viele die erste Musik-Anlaufstelle. Die Software verwaltet bis zu 256 Spuren; das genügt selbst für umfangreiche Projekte. Leider fehlen ordnungsstiftende Folder-Tracks, um bei üppigen Arrangements die Übersicht zu behalten.

Insgesamt wirkt die Bedienung unnötig kompliziert und inkonsistent. Um an die Insert-Slots für Effekte heranzukommen, muss der Anwender erst links oben auf die Schaltfläche „Smart Controls“ klicken, um unter der Spuranzeige ein Fenster zu öffnen, wo er wiederum erst ein kleines „i“ und anschließend ein winziges Dreieck neben „Plug-ins“ anklicken muss. Darauf muss man erst mal kommen – die knappe Online-Doku hilft wenig.

Die Erforschung des Funktionsumfangs lohnt sich: Der sehr präzise Equalizer mit integriertem Frequenz-Analyzer ist das Beste, was man als Freeware bekommen kann. Auch die Werkzeuge zur Stereoverbreiterung nutzt man gerne. Die üppige integrierte Effektbibliothek lässt sich durch externe AU-Plug-ins ausbauen.

Komplett gespart hat sich Apple derweil die Routing-Busse: Garage Band stellt lediglich vier Send-Kanäle pro Spur bereit, die sich hinter einem Rechtsklick auf dessen Pan-Regler verbergen. Hier lassen sich keine eigenen Effekte ansteuern, sondern nur drei vor-

© Copyright by Heise Medien

Die vielen kleinen Knöpfe des quelloffenen Ardour 4 steuern enorm viele Mixer-Funktionen. Allerdings bremst der hohe Ressourcenbedarf große Projekte aus.

gegebene Halls und ein Delay, an deren Sound man wenig ändern kann.

Immerhin gibt es eine Master-Sektion mit vier voreingestellten Insert-Effekten, um den Mix etwas zu polieren und die Lautstärke anzupassen. Garage Band eignet sich mit seinen vielen Instrumenten und Effekten gut dafür, um per MIDI einige Spuren für einen kleinen Song einzuspielen und andere Instrumente aufzunehmen. Größere Arrangements werden durch die die fehlenden Routing-Möglichkeiten und die krude Oberfläche zu sehr behindert.

Avid Pro Tools First

Erst anmelden, dann Musik machen: Diese Devise gilt bei Pro Tools First in doppelter Hinsicht, denn die kleine DAW ist kopiergeschützt. Vor der Nutzung muss nicht nur ein Avid-Account eingerichtet werden, sondern auch ein Konto bei ilok.com. Über diesen Dienst lässt sich das Programm autorisieren, wahlweise per USB-Dongle oder direkt auf dem Rechner. Eine Vollversion von Pro Tools 12 kostet mindestens 390,35 Euro im Jahresabo oder 723,52 Euro als Dauerlizenz, jeweils inklusive iLok-Dongle.

Pro Tools First arbeitet Cloud-gebunden; lokales Speichern ist nicht vorgesehen. In der Wolke darf der Anwender lediglich drei (!) Sessions sichern. Vor der Arbeit an einem vierten Projekt muss man erst eine Session aus der Cloud löschen. Eine lokale Kopie lässt sich nur anlegen, indem man einzelne Spuren oder den Stereo-Mix herausrendert. Pro Tools First speichert Sessions zwar auch lokal – ein Rettungsanker, wenn die Cloud mal nicht erreichbar ist. Außerhalb der DAW kann man auf diese Daten allerdings nicht zugreifen.

Mit gerade mal 16 Audio-Spuren ist Pro Tools First für unsere Mix-Aufgabe unterdimensioniert. Auch hier mussten wir das Arrangement in verschiedene Sessions splitten und Submixe erstellen. Zudem lassen sich für jede Spur nur vier Insert-Effekte einfügen und vier Sends einrichten. Das zwingt zu frühen Entscheidungen, was durchaus Kreativität fördern kann. Zusätzlich zu den 16 Hauptspuren bietet Pro Tools First 24 Bus-Tracks, die sich per Sends verschachteln lassen. Das bietet ausreichend Raum für individuelle Send-Effekte und Mix-Gruppen.

Zwar ist das Plug-in-Ensemble überschaubar, aber immerhin lassen sich EQ und Kompressor sehr präzise einstellen. Das Mod-Delay taugt nicht nur für Echos, sondern auch für Flanger und Chorus sowie Stereo-Verbreiterungen.

Bei den Plug-ins setzt Pro Tools auf sein eigenes AAX-Format. First sucht bei jedem Start zeitraubend die Festplatte nach Plug-ins ab, obwohl die Gratisversion ausschließlich Module einbindet, die man – teuer – in Avids Online Store erwirbt.

Für unseren Mixdown hätten wir uns zusätzliche Tools wie einen Analyzer oder einen expliziten Limiter gewünscht. Immerhin liefert Pro Tools First einen Testton-Generator und ein Input-Gain-Plug-in mit. Das reichte für unsere Methode, alle Pegel zunächst einzurauschen – Details zu dieser Vorgehensweise stehen im folgenden Artikel.

Trotz aller Mankos merkt man beim Mixen schnell, warum Pro Tools in vielen Studios als Standard gilt. Das Programm ist klar gegliedert, der Workflow logisch und effizient. So gelang es mit den wenigen zu Verfügung stehenden Werkzeugen, einen durchaus respektablen Mix von „Falcon 69“ zu erstellen.

Für eine DAW mit Profi-Stammbaum erlaubt sich die Schnupperversion allerdings heftige Schnitzer: Weckt man einen mit iLok-Dongle bestückten Rechner, findet das Programm das Dongle nicht und stürzt ab. Ins Wanken kam First auch, wenn die Avid-Server nicht erreichbar waren. Im Offline-Modus gingen mehrfach mysteriös Spuren verloren.

Apple Garage Band frustriert durch seine mühsame Bedienung, wofür die bemerkenswert guten Effekte nur teils entschädigen.

Presonus Studio One 3 Prime

Wer die kostenlose Version von Studio One 3 will, muss auf der Webseite die Demoversion des Vollprodukts laden: Zum Testzeitpunkt bot Presonus keinen direkten Download der Prime-Version an.

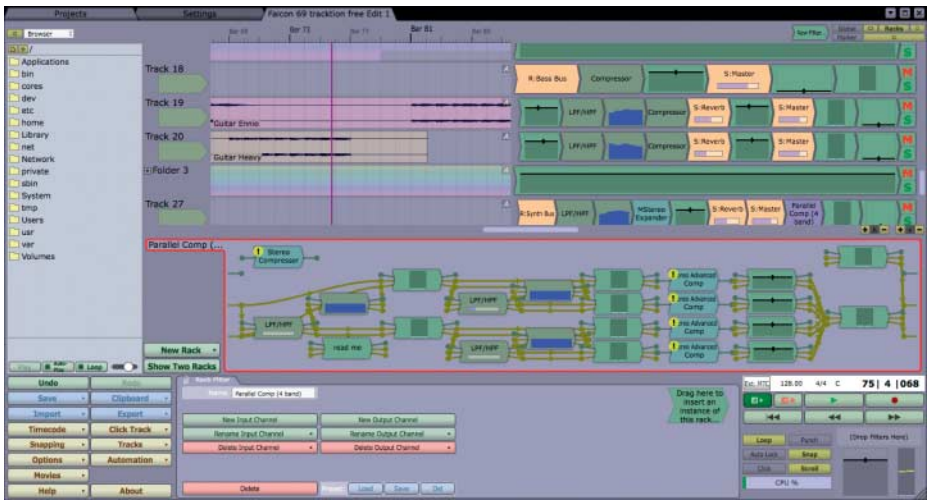
Mit ihrer modernen Bedienoberfläche bietet die Einsteigerversion von Studio One den überzeugendsten Workflow unter den getesteten Freeware-Tools. Durch konsequentes Drag & Drop sind nicht nur die 29 Spuren ruckzuck eingerichtet; auch Insert-Effekte und Sends lassen sich einfach in die Spuren ziehen. Selbst auf weniger potenten Rechnern bleibt die Arbeitsgeschwindigkeit hoch.

Bei der Spurenzahl legt Studio One Prime ebenso wenig Beschränkungen auf wie bei der Anzahl der Insert-Slots für Effekte. Selbst

© Copyright by Heise Medien

Pro Tools First mischt nur magere 16 Spuren mit wenigen, dafür aber gut bedienbaren Effekten.

Studio One Prime unterstützt zwar beliebig viele Spuren, spart aber zu stark an EQs und Kompressoren.



Tracktion T4 sieht altbacken aus, reagiert jedoch äußerst fix. Die Effekt-Racks bestückt man am besten mit externen Plug-ins.

Send-Spuren gibt es bis zum Abwinken. Die mitgelieferten Plug-in-Effekte waren der Aufgabe unseres Mix-Projekts jedoch nicht gewachsen. So teilen sich Kompressor und Equalizer ein gemeinsames Plug-in namens Channel-Strip, was die Einsatzmöglichkeiten stark beschneidet.

Beim Kompressor lässt sich nur die Intensität einstellen. Damit taugt er nicht für eine komplexe Dynamikbearbeitung, etwa die Parallelkompression einer Schlagzeugsumme. Der Equalizer des Channel-Strip ist mit drei Bändern zu knapp bemessen. Hier lassen sich weder die Filtergüte (Q-Faktor), noch Filtercharakteristik anpassen; präzise Korrekturen sind damit unmöglich.

So genügt Studio One Prime lediglich zur Aufnahme und zum Arrangieren von Song-Ideen, was dank der durchdachten Bedienung und den umfangreichen Automatisierungsfunktionen durchaus Spaß macht. Für einen halbwegs tauglichen Mix ist Prime ungeeignet. Hierfür braucht man mindestens die 100 Euro teure Artist-Version mit separaten Kompressoren und EQs. Das Vollprodukt Studio One 3 Professional kostet 400 Euro.

Tracktion T4

Mit Erscheinen von Tracktion T6 erklärten die Entwickler die gut zwei Jahre alte Version 4 großzügig zur Freeware – im Gegenzug muss man sich nur beim Hersteller registrieren. Als einziges der hier vorgestellten Programme läuft Tracktion unter allen drei Desktop-Betriebssystemen: Windows, OS X und Linux. Das aktuelle Tracktion T6 kostet 60 US-Dollar; eine Plus-Version mit zusätzlichen Mastering- und Synth-Modulen 40 US-Dollar mehr.

Wo andere DAWs für die meisten Aufgaben neue Fenster öffnen, findet in Tracktion nahezu alles direkt im Projekt statt – vom Arrangement bis zum finalen Mix. Der Signalfluss der einzelnen Spuren wird am rechten Bildschirmrand dargestellt, angefangen von den Insert-Effekten über die Sends bis hin zu Kanal-Fadern. Fährt man mit der Maus über eine Funktion, poppen erläuternde Tipps auf, was den Einstieg deutlich vereinfacht.

Neue Insert-Effekte erzeugt man hier, indem man einen Filter-Button von rechts oben in die darunterliegende Signalkette zieht und dann aus einem Kontextmenü das gewünschte Plug-in wählt. Über Send- und Return-Filter lassen sich neue Spur-Verschaltungen aufziehen. Ein mächtiges Hilfsmittel sind die Racks, in denen man mehrere Plug-ins zusammenschalten kann: So wird aus drei Equalizern und drei einfachen Kompressoren ein Multiband-Kompressor. Selbst Sidechain-Effekte sind möglich, wenn auch nur in Mono: Dann steuert beispielsweise die Dynamik der Bass Drum den Kompressor einer anderen Spur. Bei extensiver Nutzung werden die Rack-Verkabelungen allerdings schnell unübersichtlich.

Vorbildlich gelingt die Organisation größerer Arrangements zu übersichtlichen Folder-Tracks. Für Freeware ebenfalls beachtlich

© Copyright by Heise Medien

sind die weitreichenden, grafischen Automatisierungsmöglichkeiten mit echten Kurven, mit denen sich auch einzelne Plug-in-Parameter steuern lassen.

Tracktion bindet Plug-ins in den Formaten AU und VST ein. Davon sollte man Gebrauch machen, da die mitgelieferten Effekte erschreckend wenig taugen, speziell der unvorteilhaft skalierte EQ und der kaum reagierende Kompressor. Vergeblich sucht man nach Analyzer, Limiter, einem Gate oder Verzerrer. Unter Windows und OS X stopft das MFreeEffectsBundle von MeldaProduction die größten Löcher; weitere Freeware-Plug-ins stellt der Artikel ab Seite 150 vor.

Auch nach dem Aufstocken mit Plug-ins läuft Tracktion T4 zuverlässig mit geringem Ressourcenverbrauch. Damit eignet es sich für Rechner mit schwächeren CPUs und kleinere Laptops. So konnten wir den Test-Song auf einem zwei Jahre alten MacBook Air der kleinsten Ausbaustufe vollständig mixen. Insbesondere die Routing-Optionen sind hervorzuheben, obwohl sie etwas Einarbeitungszeit erfordern.

Fazit

Zwei DAWs waren der gestellten Mix-Aufgabe nicht gewachsen: Bei Ardour entstand zwar ein hörbares Ergebnis, der Weg dorthin war wegen der Performance-Bremsen und Abstürze jedoch überaus steinig und vergällte uns den Spaß. Angesichts der akuten Probleme sollte die OS-X-Version lieber als Beta gekennzeichnet werden. Studio One Prime wiederum macht mit seiner schicken Oberfläche mächtig Laune, taugt mangels brauchbarer Effekte allerdings nicht zum Mixen.

Apples Garage Band kann mit dem besten Effekt-Portfolio auftrumpfen, auf das so manche Bezahl-Software neidisch sein darf. Die Kastration der Routing-Kanäle würgt ernsthafte Mix-Projekte jedoch jäh ab. Zudem bleibt die Bedienung mangels Konsistenz und Erklärungen kryptisch. Zum Musizieren ist es ein schönes Programm; einzelne Aufnahmen lassen sich auch mit seinem tollen EQ und der Stereo-Verbreiterung vorbereiten. Mischen sollte man die Spuren aber in einer anderen Software.

Hier kommt beispielsweise Pro Tools First ins Spiel. Auf dem Papier mag es mit mageren drei Projekten und 16 Audio-Spuren wie ein Torso wirken. Dank der ausgetüftelten Bedienung und der präzisen Effekte gelingen trotz kleinem Raum aber beachtliche Mixe.

Schade nur, dass Avid seine neu gewonnenen Interessenten so früh vor die Wand laufen lässt. Die werden wiederum von Tracktion T4 mit offenen Armen empfangen. Die kleine, unscheinbare Software überzeugt mit Tempo, klarem Konzept und extensiven Routing-Optionen. Für einen guten Mix müssen der DAW allerdings zusätzliche Plug-in-Effekte wie das MFreeEffectsBundle von Melda unter die Arme greifen. Im Team sind die beiden ein echter Hit. (hag@ct.de)

c't DAWs, Plug-ins und c't-Video: ct.de/yz28

Freeware-DAWs zum Musik-Mixen

Name	Ardour 4	Garage Band	Pro Tools First	Studio One 3 Prime	Tracktion T4
Version	4.2.0	10.1.0	12.2.0	3.0.2	4.5.6
Hersteller	Paul Davis	Apple	Avid	Presonus	Tracktion Software
Webseite	http://ardour.org	www.apple.com/de/mac/garageband/	http://apps.avid.com/ProToolsFirst/	http://studioone.presonus.com	www.tracktion.com
Betriebssysteme	OS X, Linux, (Windows Beta)	OS X	OS X, Windows	OS X, Windows	OS X, Linux, Windows
64-Bit / Multi-Processing	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Kopierschutz / Account-Zwang	– / Ardour-Account	– /Apple-Account	iLok / Avid-Account	– / Presonus-Account	– / Tracktion-Account
Mixer					
Anzahl Tonspuren	unbegrenzt	256	16	unbegrenzt	unbegrenzt
AUX-Kanäle / Routing-Busse	unbegrenzt/ unbegrenzt	4 (3 Hall, 1 Delay) / –	16 / 24	unbegrenzt (keine Gruppen) / –	unbegrenzt / 16
Insert- / Send-Slots pro Kanal	unbegrenzt	unbegrenzt / 4 (3 Hall, 1 Delay)	4 / 4	unbegrenzt / unbegrenzt	unbegrenzt
Mono/Stereo-Spuren	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Spur-Gruppen	✓	–	–	✓ (eingeschränkt)	✓
Automatisierung	✓	✓	✓	✓	✓ (mit Kurven)
autom. Sample-Raten-Konvertierung	–	✓	✓	✓	✓
mehrere Bildschirme / Hi-DPI	✓ / –	– / ✓	✓ / teilweise	✓ / ✓	– / ✓
Effekte					
externe Plug-ins / Formate	✓ / AU, LV2, LADSPA	✓ / AU	nur aus dem Avid-Shop / AAX	– / –	✓ / AU, VST (eingeschränkt)
Trimmer	✓ (eingebaut)	✓	✓	✓ (Channel-Strip)	✓
Rauschgenerator	– / extern	–	✓	–	– / extern
Equalizer / linearphasig	nur LADSPA / extern	✓ / –	✓ / –	✓ / – (Channel-Strip)	✓ / – (extern)
Kompressor / Sidechain	nur LADSPA / extern	✓ / –	✓ / ✓	✓ / ✓ (Channel-Strip)	✓ / extern nur mono
Gate	nur LADSPA / extern	–	✓	–	– / extern
Delay / Chorus	– / extern	✓ / ✓	✓ / ✓ (im Delay)	✓ / ✓	✓ / extern
Reverb	– / extern	✓	✓	✓	✓ / extern
Saturator / Verzerrer	– / extern	✓ / ✓	– / –	✓ / ✓	– / extern
Stereo-Verbreiterung	– / extern	✓	– (indirekt über Delay)	–	– / extern
Limiter	nur LADSPA / extern	✓	✓ (im Kompressor)	–	– / extern
Analyzer Loudness / Frequenzgang	✓ / extern	– / ✓ (im EQ)	– / –	✓ / –	✓ / extern
Sonstiges	mitunter Phasing-Probleme bei Sends	fest vorgegebene Sends für Hall & Delay	maximal drei Projekte	Trimmer, EQ und Kompressor in Channel-Strip	Racks für Effekte inklusive Sidechains
Bewertung					
Vorteile	großer Funktionsumfang, kein Kopierschutz	viele gute Effekte, darunter EQ und Stereo-Verbreiterung	ausgereifter Mixer, variable und präzise einstellbare Effekte mit Sidechain	schicke Bedienoberfläche, sehr schneller Workflow	alles in eine Oberfläche integriert, sehr flexibles Routing über Racks, Automatisierungskurven
Einschränkungen	sehr ressourcenhungrig, Probleme mit Send-Return-Kanälen, im Test instabil	unübersichtlich, zu kleine Pegel-Anzeigen, keine Routing-Busse, keine Sidechain-Effekte, keine Spur-Gruppen	langatmiger Programmstart, im Test Cloud-Ausfälle, keine fremden Plug-ins, kein Analyzer	Delay, EQ, Kompressor und Reverb nur rudimentär, keine Bus-Kanäle, keine externen Plug-ins, kein Limiter, kein Analyzer	unübersichtlicher Mixer, umständliches Gruppen-Routing, EQ und Kompressor sehr schwach
Installation	○	⊕⊕	⊖	⊕	⊕⊕
Anleitung	⊕ (englisch)	⊖ (deutsch)	○ (englisch)	⊕⊕ (deutsch)	⊕⊕ (deutsch/englisch)
Bedienung	⊖⊖	⊖	⊕	⊕⊕	○
Ausstattung / Erweiterbarkeit	○ / ⊕	⊕ / ⊕	○ / ⊖	⊖ / ⊖⊖	⊕ / ⊕⊕
Routing-Möglichkeiten	⊖	⊖⊖	⊕⊕	⊖	⊕
Effekt-Qualität intern / extern	n.v. / ○	⊕ / ⊕	⊕ / –	⊖⊖ / –	⊖⊖ / ⊕
Zuverlässigkeit & Performance	⊖⊖ (OS X)	⊕⊕	○	⊕⊕	⊕⊕
Mix-Qualität	○	○	⊕⊕	⊖	⊕
Preis	kostenlose Sourcen / Binaries ab 1 €	kostenlos	kostenlos	kostenlos	kostenlos

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

© Copyright by Heise Medien

Hartmut Gieselmann, Kai Schwirzke

Aufgehübscht

Musik mixen mit Freeware

Sie wollen Ihren ersten Song mit kostenloser Software abmischen? In nur neun Schritten kommen Sie mit Freeware-Tools zum eigenen Mix.

Mit kostenlosen Digital Audio Workstations (DAW), wie wir sie auf Seite 146 vorstellen, gelingen durchaus vorzeigbare Mixe, wenn man einige Regeln beachtet. Die grundsätzliche Vorgehensweise lässt sich in einem 9-Punkte-System zusammenfassen. Dabei macht es kaum einen Unterschied, welche Software Sie benutzen: Die Schritte ähneln sich unabhängig von der DAW.

Für spezielle Aufgaben lassen sich Freeware-Plug-ins in die DAW laden, die wir in unseren Probemixen des Songs „Falcon 69“ ebenfalls verwendet haben. Damit können Sie manche Freeware-DAWs ergänzen, wenn interne Effekte fehlen. Der c't-Link am Ende des Artikels führt zu einer Liste geeigneter Freeware-Tools sowie zu den ungemixten Einzelspuren des Creative-Commons-Songs „Falcon 69“ von den Easton Ellises, mit denen Sie einen Übungs-Mix erstellen können.

Weniger ist mehr

Bevor Sie die Spuren in Ihre DAW laden und drauflos mischen, sollten Sie sich genau anhören, wie das Arrangement beschaffen ist und sich überlegen, welche Bereiche Ihr Mix hervorheben soll.

Das Arrangement, genauer die Instrumentation, spielt nicht nur beim Spannungsaufbau eines Songs eine wesentliche Rolle. Es erleichtert oder erschwert in erheblichem Maße das Gelingen des Mix. Grundsätzlich gilt: Alle Bestandteile eines Arrangements müssen eine klar definierte, für den Gesamteindruck entscheidende Rolle übernehmen. Kann man etwa eine Synthesizer- oder Gitarrenspur entfernen, ohne dass der Zuhörer eine Lücke bemerkt, ist dieser Teil des Arrangements überflüssig. Gleiches gilt, wenn ein Instrument nervt, sobald es die Hörschwelle überschreitet.

Alle Teile eines Arrangements sollten sich also ergänzen, und zwar in musikalisch-dramatischer ebenso wie in frequenztechnischer Hinsicht. Je mehr Instrumente sich beispielsweise im unteren Frequenz-Mittenband tummeln, um so schwerer wird es später im Mix, diese Spuren voneinander zu trennen. Im schlimmsten Fall entsteht übler Mitten-Mulm, gegen den nur noch beherzter Einsatz eines Equalizers hilft. Besser ist es, bereits im Vorfeld dafür Sorge zu tragen, dass sich so wenig Sounds wie möglich dasselbe Frequenzband teilen.

Der Song „Falcon 69“ bietet diverse in der Praxis häufig anzutreffende Beispiele, bei denen es die Band zu gut gemeint hat. So sind sage und schreibe sieben, zu allem Überfluss auch noch stereophone Synthesizerspuren, zu bändigen. Fünf davon belegen das Mittenband, zwei weitere streiten sich mit E-Bass und Kick-Drum um die Tieftondomäne. Ein eher dumpfes Piano sowie zwei Gitarrenspuren machen die Situation nicht leichter.

Don't fix it in the mix

Die Drums umfassen elf Spuren, teils mono, teils stereo. Sechs sind mit einem live aufgenommenen Akustikset belegt, deren Aufnahmequalität nicht ideal ist. Dem Schlagzeug fehlt es an Druck, die Bass-Drum kickt nicht, die Snare klingt nach Pappkarton. Zudem bieten die Spuren nur unzureichend Zugriff auf die einzelnen Schlaginstrumente. Salopp gesprochen bieten alle Tracks nahezu dasselbe Signal. Da ist selbst mit sehr viel Zeit und hochwertigem Studio-Equipment nicht viel zu retten.

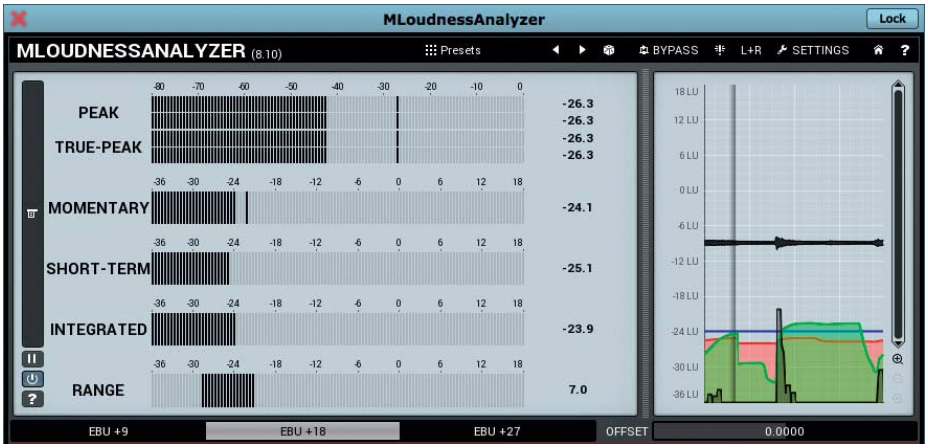
„We fix it in the mix“, also „Das bügeln wir später beim Mix aus“ gehört in der Musikproduktion schon lange zu den großen „Don'ts“: Eine schlechte Aufnahme ist im Mix kaum zu retten. Aus einer dumpf aufgenommenen Trompete wird nie wieder ein brillantes Exemplar, höchstens eine dumpfe Trompete mit mehr Höhen. Auch ein kraftloses Drumset wird durch einen Kompressor allenfalls lauter, aber nicht kraftvoller.

Die Lösung der Ellises bestand darin, Kick und Snare aus der Sample-Library zu ergänzen und so für mehr Bumms zu sorgen. Allerdings mischen sich Akustik- und Sample-Drums nicht sauber, was spätestens bei Fills auf den Toms auffällt. Dreht man die zusätzlich hinzugefügten Elektro-HiHats auf, klingt das Ergebnis wie aus einer Beatbox der 80er Jahre. Das ist völlig in Ordnung, nur hätte man sich dafür den ganzen Aufwand mit der Akustikset-Abnahme sparen können.

Interpretationsfrage

In dieser Situation lautet der Königsweg: zurück in den Probenraum und ein tauglicheres,

© Copyright by Heise Medien



Mit dem MNoiseGenerator und MLoudnessAnalyzer von MeldaProduction kann man selbst in großen Arrangements schnell die Lautstärken aller Spuren anpassen.

luftigeres Arrangement erarbeiten. Ist es dafür zu spät, bleibt dem Mixer nichts anderes übrig, als mit möglichst chirurgisch arbeitenden Equalizern die Rivalen voneinander zu trennen. Außerdem kann er versuchen, konkurrierende Tracks mit Sidechain- und Multiband-Kompressoren wechselseitig in Zaum zu halten. Eine radikalere Methode besteht darin, überflüssige Spuren einfach aus dem Mix zu werfen, etwa das Synthesizer-Pad.

Ob und wie Sie Fehler ausgleichen, bleibt Ihnen als Mixer überlassen. Sie können versuchen, eine glatte Pop-Nummer abzumischen oder die Unzulänglichkeiten der Aufnahmen als künstlerisches Ausdrucksmittel zu sehen und den Mix in die etwas punkige LoFi-Ecke zu drehen. Deshalb erklären wir im Folgenden auch nur die handwerklichen Grundgriffe, die ein Mixer beherrschen sollte. In welche Richtung er den Song damit formt, bleibt ihm überlassen.

1. Spuren sortieren

Um den Überblick zu behalten, sollte man die Tonspuren zunächst in Gruppen aufteilen. Dazu legen Sie (falls Ihre Software dies unterstützt) für jede Instrumenten-Kategorie eine Subgruppe an. Für „Falcon 69“ wären das: Drums (11), Bass (3), Piano & Synthies (8), Gitarren (2), Background-Vocals (2), Main-Vocals & FX (3).

Wenn Ihre Software maximal 16 Spuren mischen kann (wie Pro Tools First) oder Ihr Computer unter der Rechenlast eines großen Arrangements zusammenbricht (etwa bei Ardour), erstellen Sie zunächst nur einen Submix aus allen Drum-Spuren und einen zweiten aus den Hintergrund-Instrumenten. Bei „Falcon 69“ sind das die Synthies, Gitarren und Background-Vocals. Diese beiden Submixe speichern Sie als WAV-Dateien (oder AIF bei Garage Band) mit 24 Bit ab und laden sie als Stereo-Spuren zusammen mit den Bass- und Gesangsspuren in das endgültige Mix-Projekt. Bei „Falcon 69“ konnten wir die Spuranzahl für den finalen Mix so von 29 auf 8 reduzieren.

In nahezu jede DAW können Sie die Spuren per Drag & Drop laden. Um ihren Rechner nicht zu überlasten, genügt eine Sampling-Frequenz von 48 kHz, zum Mixen eine Puffergröße von 512 Samples.

2. Lautstärke anpassen

Haben Sie die Spuren geladen, müssen Sie als Erstes deren Lautstärke justieren. Um den richtigen Pegel zu erwischen, kann ein rosa Rauschen helfen, das Sie entweder als kurzes Sample-Loop in eine weitere Spur laden oder aber mit einem Generator (etwa dem MNoiseGenerator von MeldaProduction) erstellen. Pegeln Sie das rosa Rauschen mithilfe eines Loudness-Analyzers (etwa dem Melda MLoudnessAnalyzer) auf etwa –18 LUFS oder rund –20 DBFS RMS (bei Pro Tools First) aus. Den Falcon-Spuren liegt eine passend ausgesteuerte Rauschdatei bereits bei.

Schalten Sie erst diese Rauschspur auf Solo. Als Nächstes aktivieren Sie nacheinander für jede Tonspur des Arrangements den Solo-Modus, sodass jeweils nur das Rauschen und eine weitere Spur zu hören ist. Dann passen Sie mit einem Trimmer oder Gain-Regler die Lautstärke im ersten Insert-Slot der Spur soweit an, dass sie gerade eben im Rauschteppich verschwindet.

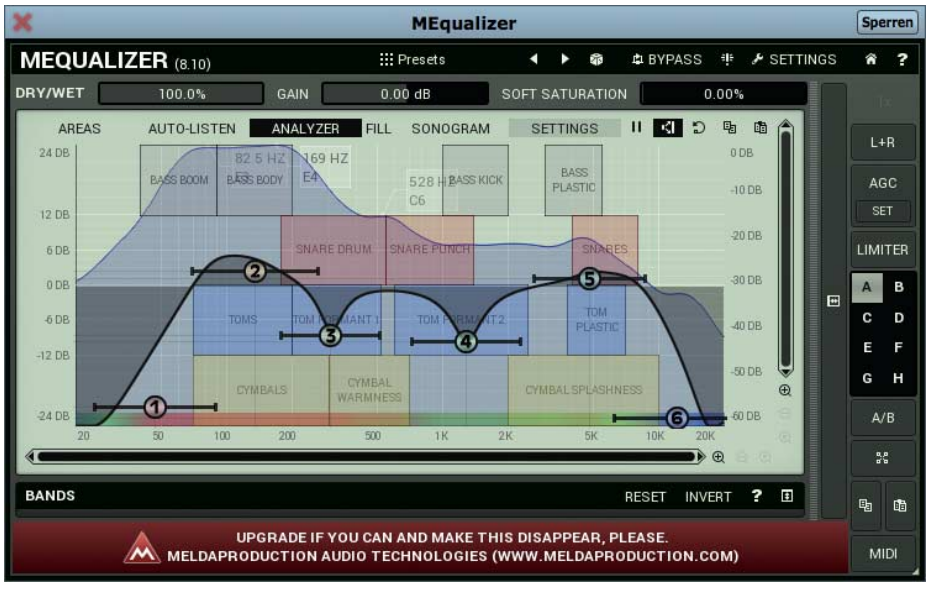
Nachdem Sie alle Spuren durchgegangen sind, schalten Sie das Rauschen aus und alle Tonspuren ein. Jetzt können Sie die Trimmer einzelner Spuren nach Gehör nachjustieren. Hier genügt es, auf 1 Dezibel genau zu arbeiten. Das Ergebnis ist ein Rohmix, der sich mit den Spur-Fadern sehr bequem feinjustieren lässt.

3. Frequenzen angleichen

Nach der Lautstärke passen Sie den Frequenzgang jeder Spur mit einem Equalizer an. Dieser kommt in den zweiten Insert-Slot einer jeden Spur hinter den Trimmer. Zuerst säubert man die tiefen Frequenzen, indem man einen Hochpassfilter (falls einstellbar mit 12 dB/Oktave) von unten nach oben zieht, bis das Instrument anfängt, „dünner“ zu klingen; ziehen Sie das Filter dann wieder etwas nach unten. Typische Filterfrequenzen sind beispielsweise 30 bis 40 Hz für die Kick und den Bass, rund 100 Hz für die Snare, 100 bis 200 Hz für den Gesang, Gitarren und Synthies sowie etwa 500 bis 1000 Hz für hochfrequente Instrumente wie die HiHats.

Nach der Tiefensäuberung ist es manchmal nötig, die Höhen mit einem High-Shelf-Filter leicht aufzupeppen. Bei den Falcon-Spuren lag die Anhebung häufig im Bereich ab 4 bis 5 kHz um 3 bis 6 dB. Hier muss man aber genau hinhören, damit das Signal nicht zu spitz klingt. Wie bei allen EQ-Einstellungen gilt auch hier: Weniger ist oft mehr.

Nach den Tiefen und Höhen kann man abschließend schmalere Frequenzbereiche in der Mitte mit einem Bell-Filter (sieht aus wie eine Glocke) entweder betonen oder absen-



Medlas MEqualizer gehört zu den wenigen kostenlosen EQs, die den Frequenzverlauf im Hintergund anzeigen.

© Copyright by Heise Medien

Klanghelms Kompressor DC1A lässt sich mit nur zwei Reglern einfach einstellen (Schalter „Deep“ und „Relaxed“ drücken). Die Absenkung der Pegelspitzen liest man vom Display ab.

ken. Hell klingende Instrumente und Gesang dringen besser durch den Mix, wenn sie im Bereich zwischen 2 bis 3 kHz leicht angehoben werden. Wenn tiefe Instrumente zu hohl klingen, hilft oft eine Absenkung zwischen 200 und 500 Hz. Den genauen Bereich finden Sie heraus, indem Sie die Frequenzen mit einer schmalen Bell-Kurve (Q von 3 oder höher) und starker Verstärkung absuchen. Bei störenden Resonanzen ziehen Sie den Gain-Regler in den negativen Bereich.

Vergleichen Sie Ihre EQ-Einstellungen immer wieder mit dem unbehandelten Signal, indem Sie den EQ auf Bypass schalten. Jede Spur sollte mit und ohne EQ gleich laut klingen. Andernfalls sollten Sie die EQ-Lautstärke mit dessen Gain-Regler anpassen.

4. Dynamik komprimieren

Haben Sie alle Spuren per EQ ausgeglichen, können Sie die Lautstärke-Schwankungen einzelner Spuren im dritten Insert-Slot mit einem Kompressor anpassen. Das ist aber nicht für jede Spur nötig. Bei „Falcon 69“ haben wir den Kompressor nur auf der Kick und Snare, der Drum-Gruppe, den Bass-Spuren, der Gitarre und den Gesangsspuren eingesetzt. Die im Hintergrund tönenden Synthies benötigen keine Komprimierung.

Um einen Kompressor richtig auszusteuern, wählen Sie zunächst eine mittlere Ratio von etwa 4:1. Drehen Sie anschließend den Threshold soweit herunter, dass das Signal in den Spitzen um etwa 3 bis 5 dB abgesenkt wird. Nun gleichen Sie die Absenkung mit dem Gain-Regler des Kompressors aus, bis Sie keinen Lautstärke-Unterschied mehr feststellen, wenn Sie den Kompressor per Bypass umgehen.

Vergleichen Sie jetzt das unkomprimierte mit dem komprimierten Signal und justieren die Ratio, den Attack und Release – sofern das Plug-in diese Parameter anbietet. Klingen die Anschläge zu sehr abgeschnitten, hilft eine Attack-Verlängerung, etwa im Bereich zwischen 10 und 30 ms. Wenn das Signal zu gequetscht klingt, dann verringern Sie die Ratio bis auf Werte von etwa 2:1 und regeln den Threshold herunter. Um der Spur mehr Punch zu verleihen, regeln Sie die Ratio bis etwa 10:1 und erhöhen gleichzeitig den Threshold, sodass die Spitzenabsenkung im Bereich 3 bis 6 dB bleibt. Mit Release können Sie steuern, ob das Signal eher trocken (langes Release von 100 ms und mehr) oder „saftig“ (kurzes Release) klingen soll. Allerdings fehlt bei vielen Freeware-Kompressoren dieser Parameter, bei anderen hat er wenig Auswirkungen.

Der Kompressor TDR Kotelnikov erlaubt das Abhören des Differenz-Signals zwischen Ein- und Ausgang und kann zwei Release-Zeiten einstellen.

5. Gruppen verschmelzen

Bei den Drums sollten Sie nur die Kick und Snare einzeln komprimieren, damit sie ordentlich Punch bekommen. Ein weiterer Kompressor in der Drum-Spur sorgt dafür, dass das ganze Set wie aus einem Guss klingt – das gelingt mit einer niedrigen Ratio von etwa 2:1. Zusätzlich lässt sich die gesamte Drum-Gruppe mit einem Parallel-Kompressor aufpeppen, sofern die DAW entsprechende Send-Kanäle anbietet. In eine Send-Spur laden Sie einen Kompressor, den Sie mit einem möglichst kurzen Attack und einer hohen Ratio sehr aggressiv einstellen. Nun drehen Sie das Send-Signal soweit rein, bis das Schlagzeug richtig Wumms hat. Da die Anschläge des unkomprimierten Signals weiterhin durchkommen, können Sie so die Lautheit des Schlagzeugs anheben, ohne die Spitzenpegel zu erhöhen.

Über eine solche Parallel-Kompression kann man auch den Gesang und die Gitarren aufpäppeln. Beachten Sie dabei, dass jede Instrumenten-Gruppe ihre eigene Send/Return-Spur mit Kompressor benötigt, sonst reagiert er auf die anderen Spuren und macht den gewünschten Effekt zunichte.

Damit der Bass der Kick Platz macht, klinken Sie einen Kompressor in die Bass-Subgruppe ein und lassen ihn von der Kick triggern. Unterstützt der Kompressor die Abstimmung des Sidechain-Signals mit einem EQ (wie in Pro Tools First), können Sie auch den tieffrequenten Anteil der gesamten Drum-Gruppe nehmen. Steuern Sie den Threshold mit möglichst kurzen Attack-und Release-Werten soweit aus, dass das Bass-Signal um 2 bis 3 dB absinkt, sobald die Kick zutritt. Ähnlich können Sie Synthesizer und Gitarren absenken, sobald der Hauptsänger einsetzt. Dazu klinken Sie in die Spuren der Synthesizer und Gitarren einen Kompressor ein, der statt von der Kick vom Hauptgesang getriggert wird und das Signal um 1 bis 2 dB absenkt.

6. In die Breite ziehen

Zur Verteilung im Stereo-Panorama kann man einige Instrumente (leicht) zur Seite pannen oder die Stereo-Breite des Signals verstärken. Generell sollten tiefe Instrumente wie Kick und Bass in der Mitte bleiben, aber auch tragende Hauptspuren wie der Hauptgesang und die Snare. Bei „Falcon 69“ haben wir erst die beiden Gitarren leicht nach rechts und links geschoben, und dann die HiHat, Crash und Toms. Die Synthesizer und Background-Sänger kann man mit einem Stereo-Tool in die Breite ziehen, damit sie in der Mitte Platz für den Sänger machen. Garage Band bringt dafür gleich zwei Tools mit: Direction Mixer und Stereo Spread.

Unter den Freeware-Plug-ins übernimmt das Flux Stereo Tool diese Aufgabe. In Pro Tools First behilft man sich mit einem leichten Chorus oder einem Delay, bei dem man die Delay-Zeiten für den rechten und linken Kanal um wenige Millisekunden verschiebt.

Auch hier sollte man nicht übertreiben. Wenn Ihr Audio-Interface die Möglichkeit bietet, sollten Sie beim Abhören immer wieder zwischen Stereo und Mono hin- und herschalten. Verschwinden bei der Mono-Wiedergabe einzelne Spuren, muss der Stereo-Effekt wieder heruntergeregelt werden. Einige Clubs und Küchenradios spielen Mono, dann fehlen diese Spuren auch dort.

7. Raum schaffen

Hall und Delay können den Gesang abrunden und die übrigen Instrumente miteinan-

© Copyright by Heise Medien

der verschweißen; das verleiht der Aufnahme die Illusion eines gemeinsamen Raums. Soweit die DAW dies erlaubt, richtet man Hall und Delay auf mehreren Send-/Return-Spuren ein, andernfalls als Inserts. Damit der Sänger in „Falcon 69“ etwas „weiter“ klingt, haben wir ihn mit einem synchronisierten Delay mit 1/8-Noten verziert. In Pro Tools First ist der lange Hall ein „Room 1“ mit einem kurzen Pre-Delay von etwa 4 bis 5 Millisekunden, der innerhalb von etwa anderthalb Sekunden abklingt.

Bei den übrigen Instrumenten sollte man den Hall so schwach einsetzen, dass er nur dann auffällt, wenn man ihn wieder abschaltet. Zum Verschmelzen einzelner Instrumente eignet sich ein kurzer Hall mit etwa einer Viertelsekunde Delay und ohne Pre-Delay.

Bei Pro Tools First stehen nur vier Send-Slots zur Verfügung. Um trotzdem mehrere verschiedene Halls einzusetzen, kann man die Send-Kanäle kaskadieren. So bindet man in die eigentliche Tonspur nur eine Send-Spur ein. Diese enthält wiederum drei weitere Sends, die auf drei verschiedene Hall-Spuren verweisen.

8. Automatismen

Nun sollte der Song einigermaßen durchhörbar sein. Um etwas Leben und Dynamik hineinzubringen, kann man per Lautstärke-Automation einige Akzente setzen. Für unsere Produktion haben wir uns auf das Schlagzeug beschränkt, dessen Lautstärke wir kurz vor dem Dubstep-Break und wenig später beim Wiedereinstieg nach dem Drop mit einer leichten Rampe (oder Kurve) kurzfristig um 2 bis 3 dB lauter wird. Wichtig ist, dass man bei der Betonung solcher Drum-Breaks direkt nach dem Höhepunkt auf dem 1. Schlag im Takt abrupt wieder zum Ausgangspegel zurückkehrt. Versinken der Sänger oder die Gitarre zu tief im Sound-Teppich der restlichen Band, lässt sich das über zusätzliche Automationen lösen.

Mit Ausnahme von Garage Band verzichten Freeware-DAWs auf Stereo-Verbreiterungen. Das Flux Stereo Tool rüstet den Effekt als Plug-in nach.

9. Meister-Politur

Abschließend gilt es, in der Master-Spur den Frequenzgang anzugleichen, die Spuren durch eine leichte Kompression miteinander zu verschmelzen und die endgültige Lautstärke mit einem Limiter anzupassen.

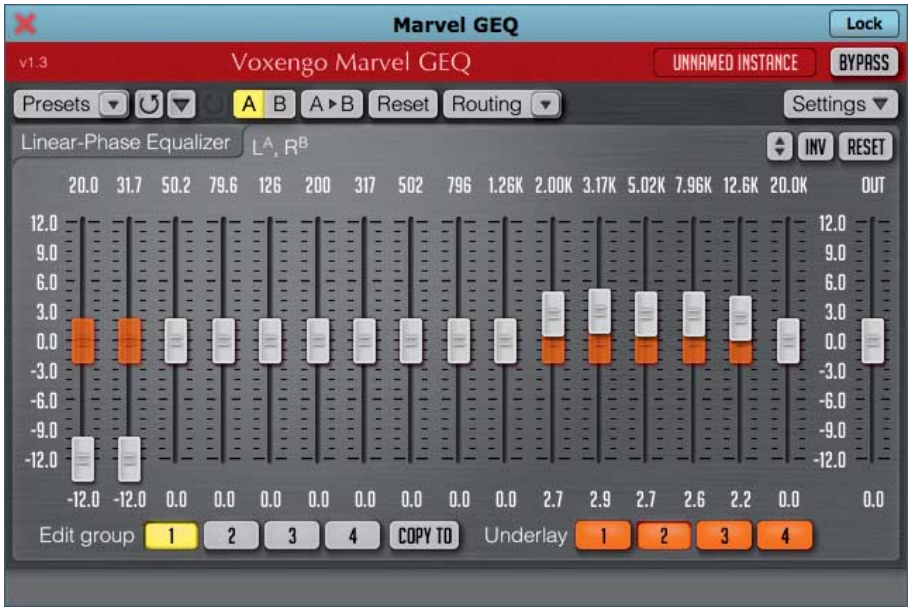
Zunächst wird der Frequenzgang mit einem EQ leicht angeglichen. Arbeiten Sie hierbei nur im Bereich zwischen +/- 3 dB und mit weiten Filter-Bögen (Q < 2). Tiefe Frequenzen lassen sich mit einem Hochpassfilter bei 30 Hz abschneiden. Viele Freeware-EQs erlauben in diesen kleinen Bereichen leider keine genauen Einstellungen. Eine gute Lösung ist der Voxengo Marvel GEQ oder ein anderer linearphasiger EQ.

Auch beim Kompressor sind nur kleine Ratios zwischen 1,1:1 und 2:1 angesagt. Die Absenkung sollte 3 dB nicht übersteigen, es geht wirklich nur um eine ganz leichte Verschmelzung. Lässt sich in die DAW kein Multiband-Kompressor einklinken, eignet sich notfalls auch ein gewöhnlicher Kompressor. Pro Tools First liefert einen mit; der TDR Kotelnikov bringt eine Sidechain-Sektion mit einem EQ oder Filter mit. Hier stellen Sie den Hochpassfilter so ein (etwa 80 bis 100 Hz), dass der Kompressor nicht auf die Kick und den Bass anspringt.

Zuletzt gilt es, die Lautstärke mit einem Limiter anzupassen. Als Freeware-Tool eignet sich hierfür etwa LoudMax von Thomas Mundt, wobei Tracktion 4 nur dessen VST-Version akzeptiert. Zur Kontrolle des Ergebnisses laden Sie hinter den Limiter einen Lautstärke-Analyzer, etwa den bereits erwähnten LoudnessAnalyzer von Melda. Für CD-Produktionen sollte man eine Lautheit von –12 LUFS (integriert über den gesamten Song) anpeilen; TruePeaks sollten zwischen 0 und –1 dBFS liegen. Dazu spielen Sie den Song einmal komplett ab, lesen den vom Analyzer zurückgegebenen Lautheitswert ab und passen den Gain des Limiters an das Ziel an.

Abschließend kann man den Song herausrendern – bitte ohne Normalisierung, die zu übersteuerten True Peaks und damit zu Problemen bei späteren Formatwandlungen führen kann, etwa in MP3. Eine Auflösung von 24 Bit erhält den Mix am besten; für eine CD-Produktion sind allerdings 16 Bit mit 44,1 kHz nötig. Um das bei der Konvertierung vielbeschworene „Dithering“ brauchen Sie sich keinen Kopf zu machen: Dessen klangliche Auswirkungen sind bei einem Pop-Song zu gering, um aufzufallen. (hag@ct.de)

c't Plug-ins, Übungs-Spuren: ct.de/ywut



Der Equalizer Marvel GEQ von Voxengo behält die Phase bei und eignet sich deshalb gut zum Mastering.

Mit dem Limiter LoudMax von Thomas Mundt lässt sich die gewünschte Lautheit einfach einstellen.

© Copyright by Heise Medien

Dr. Marc Störing

Von Apps und Atommeilern

Verschärfte Sicherungspflichten für Dienstanbieter

Das neue IT-Sicherheitsgesetz ist für Normalsterbliche uninteressant – könnte man auf den ersten Blick meinen. Tatsächlich aber braucht man weder Betreiber eines Atomkraftwerks noch einer Telefongesellschaft zu sein, um davon erfasst zu werden. Es kann schon genügen, dass man Inhalte im Web präsentiert oder eine App auf den Markt bringt.

Der Bundestag hat im Juni dieses Jahres das „Gesetz zur Erhöhung der Sicherheit informationstechnischer Systeme" beschlossen – es wird landläufig auch als IT-Sicherheitsgesetz bezeichnet. Nachdem es den Bundesrat passierte und verkündet wurde, trat es am 25. Juli in Kraft.

Beobachter sehen in dem neuen Gesetz einen ersten und mäßig gelungenen Schritt zu mehr IT-Sicherheit. Zielvorgabe ist insbesondere der „Schutz kritischer Infrastrukturen, welche gerade für das Funktionieren des Gemeinwesens zentral sind". Im Zusammenhang damit nennt es auch Telekommunikationsdienstleister. Die so in die Pflicht genommenen Unternehmen müssen künftig enger mit dem Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) zusammenarbeiten und Informationen im Zusammenhang mit IT-Sicherheit austauschen.

Derzeit ist nicht einmal klar, was genau man unter „kritischen Infrastrukturen" eigentlich zu verstehen hat. Der Gesetzgeber wollte das im neuen IT-Sicherheitsgesetz nicht selbst festlegen. Vielmehr soll das Aufgabe einer Rechtsverordnung sein, die im Dialog mit betroffenen Branchen erst noch entstehen muss.

Telemedien

Betreiber von Kraftwerken, Gas-, Strom- und Telekommunikationsnetzen sind im Blick, das ist auf jeden Fall klar. Aber – und das wurde bislang kaum bemerkt – nicht nur sie. Sondern auch Betreiber von „geschäftlich genutzten Telemediendiensten". Das Gesetz sieht zwar ausdrücklich vor, dass Kleinunternehmen in den Genuss einer Ausnahmeregelung kommen, aber ausgerechnet für den Bereich der Telemediendienste greift diese Ausnahme nicht.

Unter „Telemediendiensten" versteht man nach deutschem Recht elektronische Informations- und Kommunikationsdienste. Das umfasst also auch nahezu alle Angebote im Netz, insbesondere Webshops, Suchmaschinen, Webmail-Dienste, Podcasts, Chatrooms und Webportale. Auch private Websites und Blogs gelten als Telemediendienst.

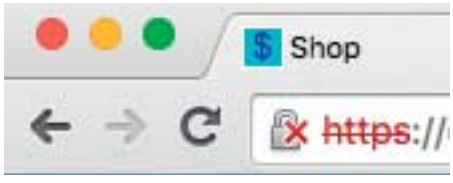
Zu früh freut sich, wer in der Beschränkung auf Geschäftsmäßiges die Einrichtung eines großzügigen Reservats wittert. Der Gesetzgeber versteht darunter nicht nur kostenpflichtige oder werbefinanzierte Dienste, sondern schon solche Angebote, die auf einer „nachhaltigen Tätigkeit" beruhen. „Geschäftsmäßig" reicht weiter als „gewerbsmäßig". Bereits Bannerwerbung kann ein Web-Angebot in den Bereich des Geschäftsmäßigen katapultieren.

Neue Pflichten

Wenn ein Betreiber eines Telemedien-Angebots in den Anwendungsbereich des Gesetzes fällt, wird er mit einigen Vorgaben konfrontiert, die Konsequenzen fordern. Maßgeblich dafür ist der im Rahmen des IT-Sicherheitsgesetzes neu eingefügte Absatz 7 von Paragraf 13 des Telemediengesetzes (TMG).

Zunächst sind „Maßnahmen gegen unerlaubten Zugriff" Pflicht. Der Gesetzgeber spricht in der Gesetzesbegründung exemplarisch von Drive-by-Downloads und sieht bereits im „Einspielen von Sicherheitspatches" eine Lösung. Gut möglich, dass hier lediglich eine Update-Pflicht gemeint ist. Über Reaktionszeiten nach Veröffentlichung von Sicherheitslücken schweigt sich das Gesetz aus. Hier werden Gerichte Entscheidungen liefern.

Weiterhin schreibt das Gesetz „Maßnahmen zum Schutz personenbezogener Daten" vor. Insbesondere den Einsatz von Verschlüsselungstechnik aktueller Art hat der Gesetzgeber im Sinn, das Verfahren müsse aber „als sicher anerkannt" sein. Damit sind im Zweifel die BSI-Empfehlungen gemeint. Die wiederum sind streckenweise so streng, dass sich sogar das BSI selbst nicht immer daran halten kann. Unklar bleibt, ob insgesamt eine reine Transportverschlüsselung gemeint ist oder ob auch die Datenspeicherung erfasst sein soll. Ohnehin lässt das Gesetz auch andere Sicherheitsmaßnahmen zu, ohne dazu weitere Beispiele zu geben.



Ein schlampig konfigurierter Webshop bedeutet künftig ein Abmahnrisiko.

Schließlich müssen Betreiber auch Maßnahmen zum Schutz „gegen Störungen, auch soweit sie durch äußere Angriffe bedingt sind", implementieren. Der Gesetzgeber liefert keine Beispiele. Gemeint sind aber wohl DDOS-Attacken.

Wozu das alles?

Im Ergebnis stehen nun regelmäßige Updates, Formen der Verschlüsselung und/oder allgemein sinnvolle technische und organisatorische Maßnahmen auf der To-do-Liste. So mancher Verantwortliche mag sich fragen, was das alles soll. Kümmert sich nicht ohnehin jeder Betreiber schon aus eigenem wirtschaftlichem Interesse um diese Aspekte?

In der Praxis ist allerdings vielerorts hinter vorgehaltener Hand zu hören: Um IT-Sicherheit kümmere man sich, wenn Geld da ist. Nicht selten heißt es, dass ein Produkt erst einmal Erfolg zeigen müsse und man es später absichern werde. Eine noch dreistere Variante dieser Denkweise lässt den Kunden, der auf Sicherheit Wert legt, dafür extra bezahlen.

Hier gewinnt das IT-Sicherheitsgesetz entscheidende Bedeutung: Mangelhafte IT-Sicherheit ist jetzt nicht mehr lediglich technische Schlamperei, sondern schlicht Unrecht. Es steht nicht mehr im freien Belieben des Unternehmens, wie nachlässig es sich in puncto IT-Sicherheit verhalten möchte.

Zum einen ist ein Verstoß nun bußgeldbewehrt. Das unterlassene Update hat für den Verantwortlichen also ähnliche Konsequenzen wie das Passieren einer roten Ampel. Zum anderen droht zivilrechtliches Ungemach: Wettbewerber können zumindest versuchen, fehlende IT-Sicherheit beim Konkurrenten mit einer kostenpflichtigen Abmahnung zu verfolgen. Das legt das IT-Sicherheitsgesetz nicht ausdrücklich fest. Aber Gerichte neigen seit einigen Jahren dazu, viele rechtliche Vorgaben nicht allein auf das Interesse des direkt betroffenen Vertragspartners, des Kunden oder der Allgemeinheit zu beziehen. Vielmehr verschafft das Unternehmen, das gegen die Vorgaben verstößt, sich zugleich einen unrechtmäßigen Wettbewerbsvorteil gegenüber vorschriftentreuen Mitbewerbern. So wird daraus dann zugleich ein Wettbewerbsverstoß.

Somit dürfte es nicht zuletzt die Fairness im Wettbewerb gebieten, sich um die IT-Sicherheit zu kümmern. Wer seinen Webshop nur schlampig absichert, mag sich dann eine Abmahnung vom Mitbewerber einhandeln. Fälle dieser Art werden ganz gewiss die Gerichte beschäftigen. (psz@ct.de)

c't IT-Sicherheitsgesetz, TMG: ct.de/ymq5

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

HOTLINE

Wir beantworten IHRE FRAGEN.

Fragen zu Beiträgen in der c't richten Sie bitte an die E-Mail-Adresse am Ende des jeweiligen Artikels. Allgemeine Anfragen bitte an **hotline@ct.de**.

Alle bisher in unserer Hotline veröffentlichten Tipps und Tricks finden Sie unter **www.ct.de/hotline**.

Sie erreichen unsere Redakteure jeden Werktag zwischen 13 und 14 Uhr unter der Rufnummer **0511/5352-333**.

Die Redaktion behält sich vor, Zuschriften gekürzt zu veröffentlichen.

Unterschied beim Daten-Verbrauch

? Mein Mobilfunk-Provider hat die Datenrate für den Internet-Zugang reduziert, obwohl ich erst 850 von 1000 Megabyte für diesen Monat verbraucht habe. Wieso bekomme ich nicht die Menge, die ich bezahlt habe?

! Die Provider messen die Daten anders als der Zähler Ihres Smartphones. Der wichtigste Grund für die Abweichungen ist die Taktung. Viele Anbieter rechnen in Einheiten von 10 oder gar 100 Kilobyte. Mehrmals am Tag wird aus technischen Gründen eine neue Verbindung aufgebaut. Das verbrauchte Volumen wird jedes Mal auf die volle Einheit aufgerundet. Bei 100 Kilobyte-Einheiten sind das im Durchschnitt 50 Kilobyte pro Verbindung, die rechnerisch verloren gehen. (uma@ct.de)

Grafiktreiber-Reste unter Windows entfernen

? Ich habe bei meinem Desktop-PC eine Radeon- durch eine GeForce-Grafikkarte ersetzt. Den Catalyst-Treiber von AMD habe ich deinstalliert, das hat aber anscheinend nicht vollständig geklappt. Wie kann ich die Treiber-Reste löschen?

! Die Grafiktreiber lassen sich unter Windows wie die meisten anderen Anwendungen in der Systemsteuerung unter Programme und Features deinstallieren. Das klappt aber nicht immer perfekt, zum Beispiel wenn man Beta-Treiber installiert hatte. Hier hilft der Display Driver Uninstaller für Windows XP, Vista, 7, 8, 8.1 und 10 weiter (siehe c't-Link).

Das Tool durchforstet den Rechner nach Überbleibseln von Grafiktreibern der drei wichtigsten GPU-Hersteller AMD, Intel und Nvidia. Dabei greift es tief ins System ein und löscht unter anderem Registry-Einträge und übrig gebliebene Dateien aus dem Systemverzeichnis von Windows. Deshalb startet der Display Driver Uninstaller den Rechner neu in den abgesicherten Modus und bereinigt ihn dort von Treiberresten. Das kann einige Minuten dauern, bei unserem System hat das Tool mehrere hundert Registry-Einträge entfernt. Der Display Driver Uninstaller legt zudem einen Wiederherstellungspunkt an, damit man das System zurücksetzen kann, falls dabei etwas schiefläuft. (chh@ct.de)

c't Display Driver Uninstaller herunterladen: ct.de/y6bt

Wake on LAN unter Windows 10

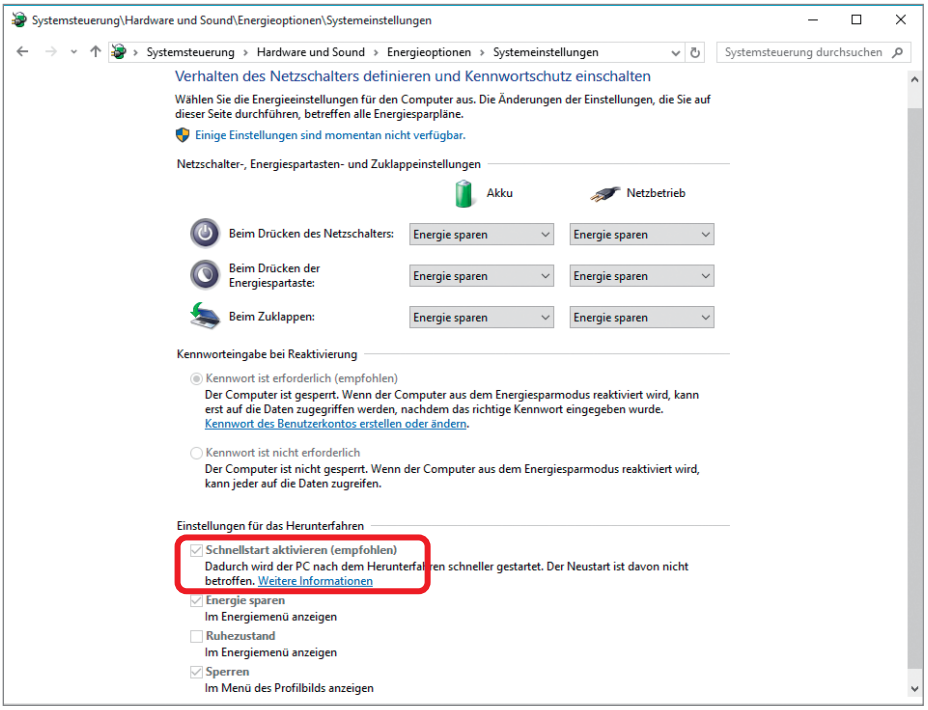
? Bisher, also unter Windows 7, hat die Ethernet-Weckfunktion bei meinem Mainboard mit Intel-Netzwerkchip problemlos funktioniert. Unter Windows 10 lässt sich der Rechner nun nicht mehr per Wake on LAN (WoL) wecken. Wo liegt der Fehler?

! Grundsätzlich kann der Intel-Netzwerkchip auch unter Windows 10 auf ein eingehendes Magic Packet oder andere Weckmuster reagieren, wenn Sie ein paar Einstellungen richtig wählen.

Zunächst einmal reicht der von Windows automatisch installierte Netzwerktreiber oft nicht aus, sondern Sie müssen zuerst das Treiberpaket von der Intel-Webseite installieren (siehe c't-Link unten). Anschließend finden Sie im Geräte-Manager unter dem Eintrag des Netzwerkadapters bei „Energieverwaltung" neue Einstellmöglichkeiten für Wake on LAN, siehe Hotline-Meldung aus c't 6/13 (http://ct.de/-2056385).

Doch bei vielen Rechnern mit Windows 8, 8.1 oder 10 reagiert der Netzwerkchip dann noch immer nicht auf ein Magic Packet. Das klappt erst, nachdem Sie über die Systemsteuerung unter Energieoptionen den „Schnellstart" abgeschaltet haben. Für diese Schnellstart-Funktion versetzen die Windows-Versionen seit 8 den PC beim Herunterfahren in einen besonderen Schlaf- beziehungsweise Stromsparmodus, in dem die Intel-Netzwerkchips nicht mehr auf WoL reagieren.

Es gibt noch eine weitere Fehlerquelle, die in Ihrem Fall aber unwahrscheinlich ist, weil es unter Windows 7 geklappt hat: Auf manchen Mainboards funktioniert WoL nicht aus dem Soft-Off-Zustand ACPI S5, in den der PC beim „Herunterfahren" wechselt; oder WoL funktio-



Damit Wake on LAN mit Intel-Netzwerkchips auch unter Windows 10 klappt, muss man oft den Schnellstart abschalten.

© Copyright by Heise Medien

niert dann nur, wenn Sie im BIOS-Setup besondere Einstellungen vornehmen. Falls letzteres nicht möglich ist, klappt WoL bloß aus den ACPI-Sparmodi S3 (Suspend to RAM) und S4 (Suspend to Disk), die Windows 10 beim „Energie sparen“ ansteuert. (ciw@ct.de)

c't Intel-Netzwerktreiber für Windows 10: ct.de/y6kx

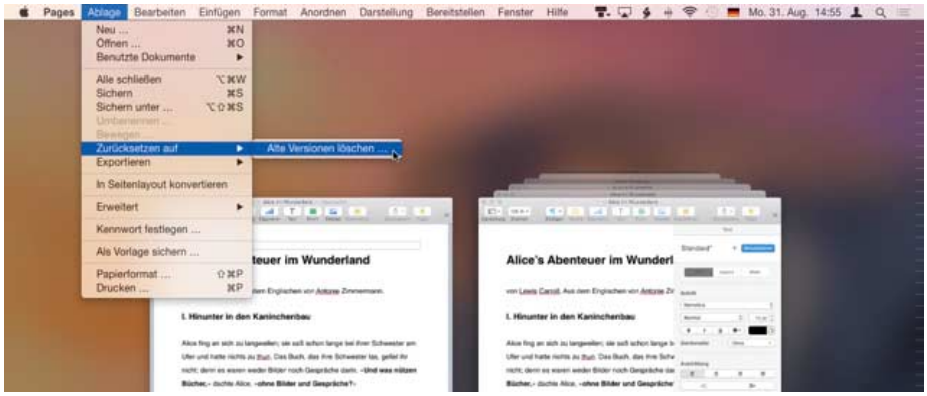
Analogmodem am VoIP-Telefonanschluss betreiben

Ich betreibe eine Solaranlage, die über ein analoges Modem mit 14,4 kBit/s den Zählerstand zum Energieversorger überträgt. Kann ich dieses weiterverwenden, wenn mein Telefonanschluss auf Voice over IP umgestellt wird?

Grundsätzlich lassen sich Analogmodems an VoIP-Anschlüssen zwar betreiben, es ist aber nicht empfehlenswert. Schon leichte Qualitätsmängel bei der VoIP-Verbindung, die bei Telefonie kaum auffallen, führen bei Modem-Verbindungen zum Abbruch. Die Verbindung selbst läuft, wenn sie denn mal steht, zuverlässig. Datenfehler kommen da keine vor. Grundsätzlich sollten solche Anwendungen idealerweise auf eine LAN- oder WLAN-Anbindung umgestellt werden. (uma@ct.de)

Apple Pages: Alte Dokument-Versionen löschen

Bei meinen Pages-Dokumenten erhalte ich über den Menüpunkt „Ablage/Zurücksetzen auf/Alle Versionen durchsuchen“ Einblick in alte Fassungen meiner Texte. Da ich kurzzeitig vertrauliche Daten ins Dokument eingefügt hatte, möchte ich nun sicherheitshalber alle Versionen löschen. Ist das möglich?



Über das Ablage-Menü der Ansicht „Alle Versionen durchsuchen“ entfernt man mit gedrückter Alt-Taste sämtliche alten Fassungen eines Dokuments bei Apple Pages.

Wenn Sie sich in der zweigeteilten Ansicht befinden, die Sie per „Alle Versionen durchsuchen“ aufgerufen haben, können Sie mit der Maus am oberen Bildschirmrand die Menüleiste einblenden. Über den Menübefehl „Ablage/Zurücksetzen auf/Diese Version löschen“ können Sie sich einzelner Versionen entledigen. Halten Sie zusätzlich die Alt-Taste gedrückt, verwandelt sich der Befehl in „Alle Versionen löschen“, womit Sie die gesamte Dokumenthistorie wieder loswerden. (Wolfgang Reszel/chh@ct.de)

Viele Windows-Geräte unter einem Microsoft-Konto

Wie geht man am geschicktesten vor, wenn man einen Klassensatz von Windows-8.1-Tablets betreut und auf allen Geräten eine App aus dem Windows Store installieren möchte?

Das ist in der Tat ein Problem. Der Windows Store lässt sich nur in Verbindung mit einem Microsoft-Konto nutzen. Auf jedem Gerät ein eigenes Konto einzurichten ist umständlich, denn dann müssen Sie jeweils von Hand die App installieren. In diesem Fall ist es wohl die beste Lösung, ein gemeinsames Konto für alle Tablets zu verwenden. Dann werden die Apps automatisch synchronisiert. Bei Windows 8.1 klappt das auch mit einem Klassensatz, weil Microsoft dort das Limit aus Marketinggründen auf 81 Installationen pro Microsoft-Konto festgelegt hat. Auf Windows 10 sollten Sie in diesem Fall nicht upgraden, denn hier erlaubt Microsoft nur die gleichzeitige Nutzung auf maximal 10 Geräten, selbst wenn es sich um kostenlose Anwendungen handelt. (axv@ct.de)

Port 8181 bei Fritzbox offen

Ich habe bei einem Portscan mit nmap festgestellt, dass meine Fritzbox auf Port 8181 lauscht. Google ich danach, heißt es auf

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

An dem bei Fritzboxen offenen Port 8181 lauscht ein Webserver. Er dient zum Anzeigen einer Sperrseite des Internet-Filters.

verschiedenen Quellen, dass Trojaner namens Zafi, Erkez oder Shangxing diesen Port für eine Backdoor nutzen. Ist meine Fritzbox nun von Malware befallen?

Nein. Port 8181 hat bei Fritzboxen eine besondere Aufgabe: Versucht ein Gerät aus dem internen Netz eine über den Internet-Filter der Fritzbox gesperrte Webseite aufzurufen, dann leitet der Router den HTTP-Zugriff auf diesen Port um und gibt dem Browser eine passende Meldung zurück. Rufen Sie probehalber die URL http://fritz.box:8181/ auf. Dann sollten Sie eine Webseite ähnlich der im obenstehenden Bild sehen. Bei Seiten, die die Fritzbox gefiltert hat, steht dann dort deren URL statt fritz.box. (ea@ct.de)

Anzeige

Microsoft Flugsimulator FSX stürzt ab

Kürzlich stieß ich wieder auf einen Flugplan (IFR Hannover – Bremen), bei dessen Anzeige im Kneeboard der Microsoft Flugsimulator, die Steam Edition FSX:SE, jedes Mal abstürzt. Ich habe in diversen Foren gesucht und dieselbe Frage auch zu anderen Flugrouten mehrfach über die Jahre gefunden, doch nie eine befriedigende Lösung. Es lief immer nur auf die Vermeidung hinaus. Wie kann ich den Crash zuverlässig verhindern?

Wir kennen selbst drei Flugpläne, mit denen sich dieser Fehler zuverlässig reproduzieren lässt. Für die Erzeugung beziehungsweise Bereitstellung der diversen Seiten des „Kniebretts“ ist eine Simulator-eigene DLL-Datei zuständig. Da die Inhalte der Seiten jedoch in HTML kodiert sind, nutzt der Simulator für deren Interpretation und Anzeige offensichtlich die Routinen des Internet Explorer.

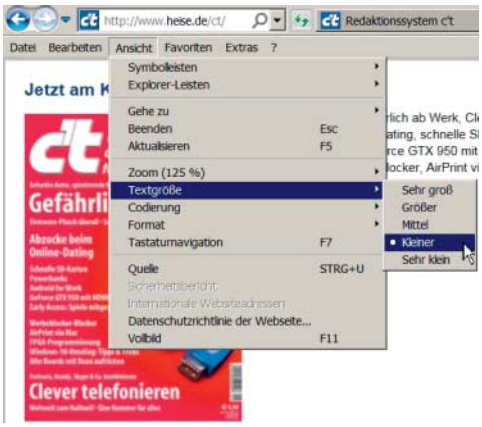
Denn wenn man im Menü des Internet Explorer unter Ansicht/Textgröße die Schriftgröße verändert, wirkt sich das auf die Darstellung im Kneeboard aus; jedoch nur auf die dynamisch erzeugten Seiten. Die Seiten Keys, Checklist und Reference, die jeweils als HTM-Datei vorliegen, bleiben unbeeindruckt. Wenn Sie die Größe von „Mittel“ auf „Kleiner“ stellen, stürzt der FSX bei den bewussten Flugplänen nicht mehr ab. Außerdem passt der Text dann auch besser in das kleine Kneeboard-Fenster. Der FSX liest diese Einstellung jedoch nur einmal beim Programmstart aus. Es nützt also nichts, die Einstellung im IE noch zu ändern, wenn der Simulator schon läuft. (bb@ct.de)

SATA-Betriebsart unter Windows 8 und 10 wechseln

Ich habe einen Rechner mit Intel-Chipsatz und möchte vom AHCI- in den RAID-Modus umschalten. Wenn ich das im BIOS-Setup änderte, startet Windows nicht mehr und bringt stattdessen einen Bluescreen.

Mit Windows 8 hat sich das Prozedere geändert, wenn man die Betriebsart des SATA-Controllers umschalten möchte. Bei älteren Windows-Versionen musste man dafür in der Registry Änderungen vornehmen. Das entfällt. Stattdessen muss Windows einmal im abgesicherten Modus starten, damit die passenden Treiber für die andere SATA-Betriebsart geladen werden.

Öffnen Sie dazu im ersten Schritt mit Rechtsklick auf den Startknopf die „Eingabeaufforderung (Administrator)“. Geben Sie dort den Befehl



Wenn im Internet Explorer die Textgröße Mittel eingestellt ist, stürzt der Microsoft Flugsimulator bei der Anzeige zum Beispiel dieses Flugplans ab.

© Copyright by Heise Medien

bcdedit /set {current} safeboot minimal

ein. Starten Sie anschließend den Rechner neu und gehen Sie ins BIOS-Setup. Dort können Sie die Betriebsart des SATA-Controllers umstellen. Speichern Sie die Änderungen ab und verlassen Sie das BIOS-Setup. Windows startet nun in den abgesicherten Modus. Dort rufen Sie wiederum die Eingabeaufforderung mit Administrator-Rechten auf. Geben Sie diesmal den Befehl

bcdedit /deletevalue {current} safeboot

ein. Nach einem Neustart läuft Windows wieder im normalen Modus, nun aber mit der geänderten SATA-Betriebsart. Anschließend empfehlen wir den Rapid-Storage-Technology-Treiber (RST) von Intel zu deinstallieren und ihn nach einem Reboot erneut einzuspielen. (chh@ct.de)

LAN-Buchse an WD My Cloud reparieren

Bei meinem NAS My Cloud ist durch einen Sturz die RJ45-Buchse fürs Netzwerk mechanisch zerstört worden. Der Stecker des Patchkabels hatte keinen sicheren Halt mehr und die LAN-Verbindung riss durch den Wackelkontakt immer wieder ab. Bei einem Reparaturversuch stellte ich fest, dass die auf der Platine aufgelötete Buchse nicht mit handelsüblichen übereinstimmt.

Mit etwas Geschick lässt sich die Buchse an Ihrem NAS dennoch reparieren. Öffnen Sie das Gehäuse mit einem Plastikkärtchen (siehe Video über den c't-Link). Dabei sollten Sie darauf achten, einen eventuell vorhandenen Magnetstreifen oder Chip nicht zu beschädigen.

WD verwendet eine Netzwerkbuchse, deren Anschlussstifte enger beieinander liegen, außerdem sind die in zwei Reihen kammartig verschränkten Pins spiegelbildlich angeordnet. Deshalb lässt sich bei diesem NAS auf der Platine keine Ersatzbuchse aus dem Fachhandel auflöten.

Wir haben kurzerhand von einem Patchkabel den RJ45-Stecker abgeschnitten und die Kabeladern direkt auf die Platine gelötet. Der Kniff dabei ist, die Aderpaare korrekt auf die Platinenkontakte zu verteilen: Die richtige Reihenfolge lautet 1/2, 3/6, 4/5, 7/8. Bei

Mit einem stramm gezogenen Kabelbinder lässt sich das Kabelende an der Platine sichern.

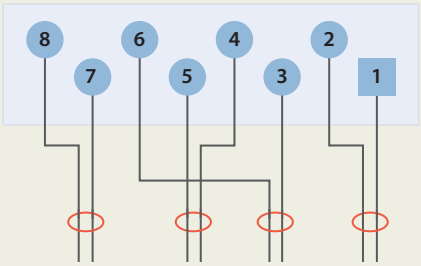
Gigabit-Ethernet ist die Zuordnung der Aderpaare nicht wichtig, weil Gigabit-Ports die Belegung beim Verbindungsaufbau automatisch ermitteln. Fast-Ethernet-Ports tun das jedoch nicht, dort gilt je nach Belegung des Steckers am Kabel eine von zwei Farbzuordnungen.

Nach Anschluss unseres Patchkabels gemäß T568B kam problemlos eine Gigabit-Verbindung mit einem PC zustande und das NAS war wieder erreichbar. Ein Kabelbinder stellt eine behelfsmäßige Zugentlastung her. Falls das Patchkabel-Stück nicht bis zum Switch oder Router reicht, lässt es sich mit einer RJ45-Kupplung aus dem Zubehörhandel und einem weiteren Patchkabel leicht verlängern. (ea@ct.de)

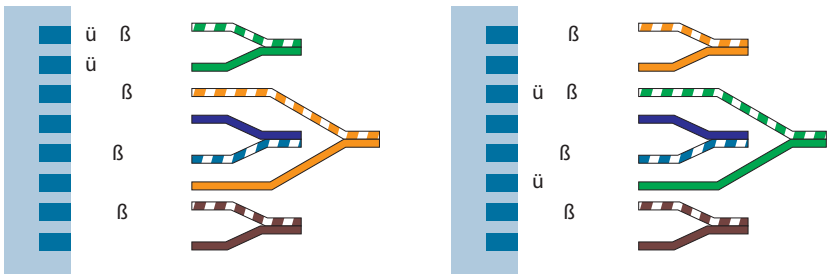
c't Video My-Cloud-NAS öffnen: ct.de/yzve

RJ45-Port im MyCloud-NAS

Die Aderpaare müssen in der Reihenfolge 1/2, 3/6, 4/5, 7/8 eingelötet werden. Pin 1 ist auf der Platine als quadratisches Lötpad erkennbar.



Anzeige



Bei Fast Ethernet ist die richtige Zuordnung der Aderpaare 1/2 und 3/6 wichtig. Schauen Sie auf den Stecker des Patchkabels, um das vorhandene Farbmuster herauszufinden.

© Copyright by Heise Medien

FAQ

Benjamin Benz

USB 3.1 und Typ C

Antworten auf die häufigsten Fragen

Verwirrende Bezeichnungen

Was sagt USB 3.1 über die Datentransferrate aus?

Leider recht wenig! Die Spezifikation lässt den Marketingabteilungen der Hersteller ein fieses Schlupfloch: Auch Geräte, die nur die seit USB 3.0 übliche SuperSpeed-Geschwindigkeit (5 GBit/s) liefern, dürfen sich USB 3.1 Generation 1 nennen. Erst der Zusatz „Generation 2“ weist auf Super Speed Plus (10 GBit/s) hin.

Kabellänge

Wie lang dürfen Kabel für Super Speed Plus sein?

Die eigentlichen USB-3-Spezifikationen machen keine genauen Angaben über die Länge von Kabeln, sondern beschreiben nur deren elektrische Eigenschaften. In der Praxis sinkt die zulässige Länge aber von etwa 3 Metern bei USB 3.0 alias USB 3.1 Gen 1 alias SuperSpeed auf rund einen Meter bei USB 3.1 Gen 2 alias Super Speed Plus. Das unterstreicht auch die Spezifikation für USB Typ-C. Sie spricht explizit von maximal 1 Meter langen Kabeln für Super Speed Plus.

Steckervielfalt

Kommen mit USB 3.1 neue Kabel und Stecker?

Ja und nein. USB 3.1 sagt erst einmal nichts über die Steckverbindung aus. Super Speed Plus nutzt dieselben Datenleitungen wie SuperSpeed, stellt aber höhere Anforderungen an die Kabelqualität. Das bedeutet: Auch über die gewohnten Steckverbinder der Typen A, B und Micro B kann man mit 10 GBit/s Daten übertragen.

Unabhängig davon erscheint im Fahrwasser von USB 3.1 auch die neue Typ-C-Spezifikation. Sie definiert kleinere, verdrehsichere Steckverbinder mit mehr Kontakten. Diese ermöglichen höhere Ladeströme sowie -spannungen und transportieren außer USB auch Thunderbolt, DisplayPort, PCI Express oder analoge Audiosignale.

Verdrehsicher und universell: Typ-C-Stecker können außer USB auch Thunderbolt, DisplayPort, PCI Express und analoge Audiosignale übertragen.

Mit USB Typ C entfällt auch die Unterscheidung in Geräte- und Host-Seite. Die Kabel haben auf beiden Seiten die gleichen Stecker. Allerdings erlaubt das Vorhandensein einer Typ-C-Buchse keinerlei Rückschlüsse auf deren Geschwindigkeit oder Funktionen.

Logo-Dschungel

Wie soll ich in dem ganzen Durcheinander die richtigen Geräte und Kabel identifizieren?

Gute Frage. Offiziell gibt es einen umfangreichen Logo-Satz. Ports, die nicht laden können, bekommen das bisherige SuperSpeed-Logo, mit dem kleinen Zusatz „10“ für Super Speed Plus oder mit einem stilisierten „DP“ für DisplayPort oder auch mit beiden.

Ports, die schnell laden können, verpacken das SuperSpeed-, aber nicht das DisplayPort-Logo in eine kleine Batterie. Ports, die Thunderbolt verstehen, bekommen wiederum nur das Thunderbolt-Logo. In der Praxis wird man aber vermutlich probieren müssen. Insbesondere, weil es nicht nur auf die Ports der beiden beteiligten Geräte, sondern auch auf die Fähigkeiten der Kabel ankommt.

Schneller laden

USB soll doch künftig bis zu 100 Watt liefern. Wie geht das?

Das beschreibt die dritte USB-Spezifikation im Bunde: USB Power Delivery. Sie ist erst einmal unabhängig von den anderen beiden, sprich der Form des Steckers und der Datenübertragung. Der Clou bei USB PD ist, dass die beteiligten Geräte aushandeln, wer Strom liefert und wer ihn aufnimmt. Außerdem treten sie in Verhandlungen über höhere Spannungen und Ströme.

Konkret sind bis zu 20 Volt und 5 Ampere drin, also 100 Watt. Dazu müssen allerdings einige Voraussetzungen erfüllt sein. Im Falle von USB-C-Verbindern sind sogenannte „Fully Featured“-Kabel mit einer elektronischen Markierung Pflicht. Die USB-Macher lassen den Herstellern bei der Kombination aus Spannung und Strom freie Wahl. Kurzum: Mit etwas Pech fallen Quelle und Senke auf den kleinsten gemeinsamen Nenner zurück: 4,5 Watt, wie sie bereits USB 3.0 beschreibt.

Thunderbolt contra USB

Was haben Thunderbolt 3 und USB miteinander zu tun?

Intel versteht Thunderbolt 3 als Rundumsorglos-Paket. Sprich: Ein Thunderbolt-3-Port hat immer die Form einer USB-Typ-C-Buchse, spricht Super Speed Plus, kann nach USB Power Delivery schnell laden und DisplayPort liefern. Thunderbolt unterstützt er natürlich obendrein.

Dazu hat Intel den Chip Alpine Ridge entwickelt, der Thunderbolt- und USB-Host-Controller in einem ist. Lediglich für die Schnellladeschaltung braucht er noch Zusatzchips. Aber auch hier lauert wieder ein Fallstrick: Manche Board-Hersteller verwenden den Alpine-Ridge-Chip nur als USB-Host und lassen seine Thunderbolt-Funktionen brachliegen.

Kaufen oder warten

Lohnt es, jetzt schon auf USB 3.1 respektive Super Speed Plus umzusteigen?

Transfers auf externe Laufwerke mit mehr als 700 MByte/s klingen verlockend. In der Praxis profitiert man davon aber bisher vermutlich nicht, denn Festplatten liefern nur einen Bruchteil davon und externe SSD-RAIDs sind zwar zum Messen toll, aber nicht besonders alltagsrelevant. Außerdem gibt es noch wenig Geräte, die USB 3.1 Gen 2 unterstützen, und von denen sind die meisten noch nicht einmal durch die Zertifizierung durch. Hubs gibt es noch gar nicht. Kurzum: Wer noch etwa ein Jahr warten kann, umgeht Kinderkrankheiten.

Niedrige Transferraten

Trotz Super-Speed-Plus-Hardware sind meine Übertragungsraten niedrig. Was läuft schief?

Die allermeisten Probleme mit SuperSpeed oder Super Speed Plus rühren von schlechten Kabeln oder Steckverbindern. Selbst die mit den Geräten ausgelieferten Kabel zicken mitunter. Probieren Sie daher andere und vor allem kurze Kabel aus. Meiden Sie zudem Verlängerungskabel, Adapter und unnötige Steckverbindungen. (bbe@ct.de)

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Benjamin Kraft

Teilen ohne Verschnitt

OS X: Besser partitionieren per diskutil

Wenn das Festplattendienstprogramm nicht mehr weiterweiß, ist noch lange nicht Schluss. Mit Terminal-Befehlen richten Sie auf Ihrem Mac beispielsweise mehrere Partitionen in einem Rutsch ein oder bündeln sogar verschiedene physische Laufwerke zu mehreren Fusion Drives.

Mit OS X 10.7 hat Apple seinen Logical Volume Manager (LVM) namens Core Storage eingeführt und damit im Umgang mit Festplatten und Partitionen einiges Gewohnte am Mac geändert. Das Wichtigste: Das Festplattendienstprogramm bietet weniger Funktionen als zuvor – weil es nur einen Teil der Core-Storage-Funktionen umsetzt. Beispielsweise lassen sich mit Apples grafischem Tool nicht mehr als zwei Partitionen erzeugen. Deshalb muss man für einige bisher gewohnte Funktionen auf das Kommandozeilenprogramm diskutil zurückgreifen.

Wir spielen durch, wie Sie damit mehr als zwei Partitionen auf einen Schlag erzeugen, brachliegende Kapazität recyclen, mehr als nur ein Fusion Drive anlegen und aus einem Core-Storage-verwalteten Laufwerk eine herkömmliche HFS+-Partition erzeugen – denn für manche Anwendungen kann HFS+ besser sein.

Mit Core Storage hat Apple einen zusätzlichen Layer zwischen der Disk-Partitionierung und dem Dateisystem eingezogen. Darauf gründet die Filesystem-Verschlüsselung FileVault 2. Auch lassen sich Partitionen verschiedener physischer Laufwerke zu einem logischen Volume zusammenfassen. Apple bezeichnet diese Bündelung als Fusion Drive.

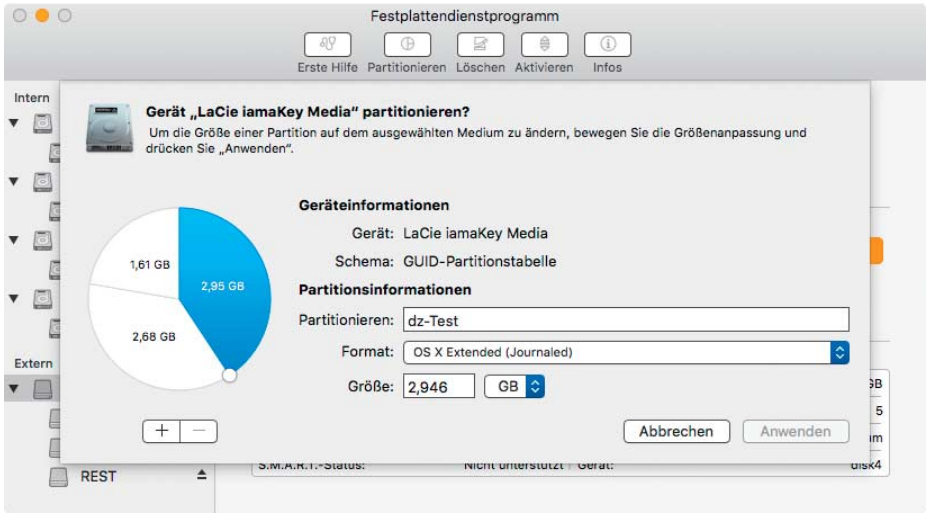
Weil ein Fusion Drive aus Festplatte und SSD die am häufigsten verwendeten Datenblöcke auf der SSD parkt, ist ein solches Drive schnell, hat aber mit der konventionellen Festplatte auch viel Kapazität, die es ebenfalls dynamisch verwaltet. Beide zusammen, eine kleine schnelle SSD und eine große, aber naturgemäß langsame Festplatte, sind deutlich preisgünstiger als eine große SSD, aber in vielen Situationen vergleichbar schnell.

Bei den meisten neuen Macs kommt Core Storage ab Werk zum Einsatz, viele andere stellt der Installer seit Mavericks während eines Betriebssystem-Upgrades darauf um. Ob Ihr Mac Core Storage nutzt, verrät ein Blick ins Festplattendienstprogramm. Steht unten im Infobereich eines ausgewählten Volumes der Typ „Logische Volumegruppe“ (beim neuen OS X 10.11 alias El Capitan „Logisches Volume“), handelt es sich um ein Core-Storage-Volume. Im Terminal liefert beispielsweise der Befehl `diskutil list | grep Apple_CoreStorage` die gewünschten Informationen.

Bevor Sie eines der Anwendungsbeispiele ausprobieren, legen Sie in jedem Fall ein Backup Ihres Systems an, beispielsweise mittels Time Machine. Andernfalls drohen im Falle eines Versehens defekte Dateisysteme, also Datenverluste.

Falls Sie sich mit Core Storage erst mal gefahrlos vertraut machen wollen, nehmen Sie zum Üben einen USB-Stick. Sollte er HFS+-formatiert sein, richten Sie ihn mit diesem Befehl für den Core-Storage-Betrieb ein: `diskutil corestorage convert „Test-Stick“`. Setzen Sie anstatt Test-Stick den Volume-Namen Ihres USB-Sticks ein. Je nach Kapazität und Ge-

© Copyright by Heise Medien



Man kann zwar auch mit einem aktuellen OS X ein Laufwerk in beliebig viele Partitionen unterteilen – aber nicht mit dem Festplattendienstprogramm. Das hört bei zwei Partitionen auf, obwohl es alle per Hand angelegten durchaus korrekt anzeigt.

schwindigkeit des im Stick eingesetzten Speichers dauert der Vorgang einige Sekunden bis Minuten.

Mehr als zwei Partitionen

Spätestens seit OS X 10.9 alias Mavericks weigert sich das Festplattendienstprogramm, auf Core-Storage-Laufwerken mehr als zwei Partitionen anzulegen – das Plus-Symbol bleibt dann grau. Mit diskutil lassen sich aber auch auf Core-Storage-Laufwerken die vorhandenen Partitionen verkleinern und weitere Partitionen hinzufügen – und zwar mit einem einzigen Befehl. Dabei legen Sie auch gleich das Dateisystem für die neuen Partitionen fest. Die neuen Partitionen bieten dann alle gewohnten Funktionen.

Wir gehen von einer per Core Storage formatierten Festplatte mit 500 GByte Kapazität aus, deren primäre Partition auf 300 GByte verkleinert werden soll, um zwei zusätzliche Partitionen namens „Data“ und „Rest“ mit 150 und 50 GByte Fassungsvermögen anzulegen. Eine soll mit HFS+, die andere mit FAT32 formatiert werden (nützlich für den Datenaustausch mit anderen Systemen).

Ermitteln Sie die Kennung des logischen Laufwerks (UUID, eine 32-stellige Zeichenkette). In der Ausgabe des Befehls `diskutil cs list | grep -i „Logical Volume“` steht die UUID in der letzten Zeile. Markieren und kopieren Sie die Zeichenkette mit der Maus.

Nun führen Sie den Befehl `diskutil cs resize Stack UUID 300g jhfs+ Data 150g fat32 REST 0g` aus, wobei Sie anstelle von UUID die eben kopierte Zeichenkette einfügen – zum Beispiel per Tastaturbefehl Cmd+V. Der Name der FAT32-Partition muss komplett aus Großbuchstaben bestehen.

Der erste Teil dieses Kommandos weist diskutil an, das Core-Storage-Laufwerk mit der von Ihnen eingefügten Kennung auf 300 GByte zu verkleinern. Vor dem „g“ können Sie einen beliebigen anderen Wert eingeben; er darf die Größe des physischen Laufwerks natürlich nicht überschreiten. Die Kapazität können Sie auch mit „m“ in Megabyte oder „t“ in Terabyte spezifizieren.

Der mittlere Abschnitt „jhfs+ Data 150g“ gibt das gewünschte Dateisystem, hier HFS+ mit aktiviertem Journaling, dann den Namen und die gewünschte Kapazität in GByte für die erste neue Partition vor. Analog dazu legt „fat32 REST 0g“ eine Partition mit dem Dateisystem FAT32 an. Der Parameter „0g“ legt ohne viel Rechnerei fest, dass diese letzte Partition den verbleibenden Speicher belegt. Falls Sie andere Werte brauchen und nicht den gesamten vorhandenen Speicherplatz belegen, entsteht am Ende ein unpartitionierter, brachliegender Bereich. Die Namen der Partitionen können Sie wie üblich ändern.

Verlorenen Platz zurückholen

Auch falls sich das Festplattendienstprogramm mal verschluckt, hilft die Kommandozeile weiter. Beispielsweise klappt es nicht immer zuverlässig, OS X und Linux auf einem Laufwerk auf hintereinanderliegenden Partitionen einzurichten – gelegentlich bricht der Vorgang ohne ersichtlichen Grund mit der Meldung ab, das Volume könne nicht mehr gefunden werden.

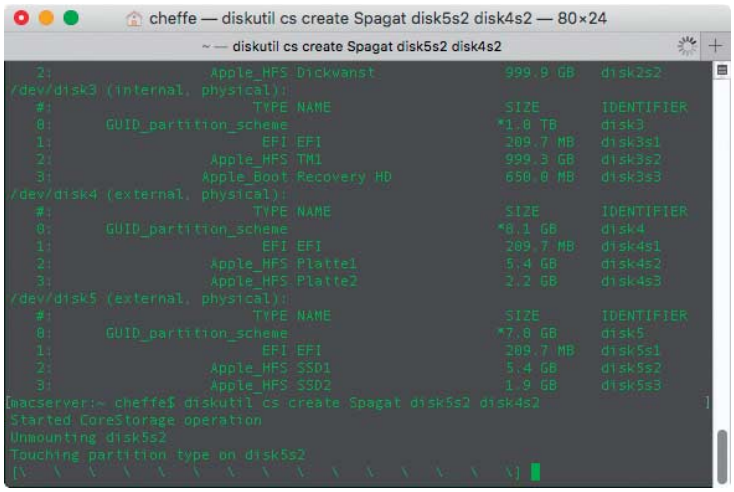
Anschließend besitzt die Systempartition nicht die gewünschte Größe und der dahinterliegende freie Plattenplatz bleibt für den Linux-Installer unsichtbar. Das Festplattendienstprogramm kann ihn weder löschen, um ihn der primären Partition zuzuschlagen, noch eine neue Partition darin erstellen. Solche Fälle sind zwar selten, aber wenn wie in diesem Beispiel weder die Erste-Hilfe-Funktion des Festplattendienstprogramms noch der in solchen Fällen empfehlenswerte Disk-Warrior weiterhelfen, lohnt ein Versuch mit der diskutil-Option `resizeStack`.

Wieder ermitteln Sie mit `diskutil cs list | grep -i „Logical Volume“` die UUID des Logical Volume (letzte Zeile der Ausgabe). Um die gesamte Kapazität des Laufwerks zurückzugewinnen, geben Sie den Befehl `diskutil cs resizeStack UUID 0g` ein. Damit wird die OS-X-Partition instand gesetzt und mit dem Festplattendienstprogramm lässt sich dahinter wie gewünscht eine neue Partition anlegen.

Formatieren Sie diese vorerst mit FAT32. Im Linux-Installer löschen Sie dann die FAT32-Partition und erstellen anstatt dieser drei neue Partitionen für den Bootloader, den Swap-Bereich und ein Dateisystem Ihrer Wahl, auf dem das Linux landet. Beim folgenden Neustart halten Sie die Optionstaste (Alt) gedrückt, wählen das OS-X-Startvolume und installieren von dort einen EFI-Bootloader wie rEFInd (siehe c't-Link am Ende dieses Beitrags). So können Sie bei jedem Start das gewünschte System auswählen.

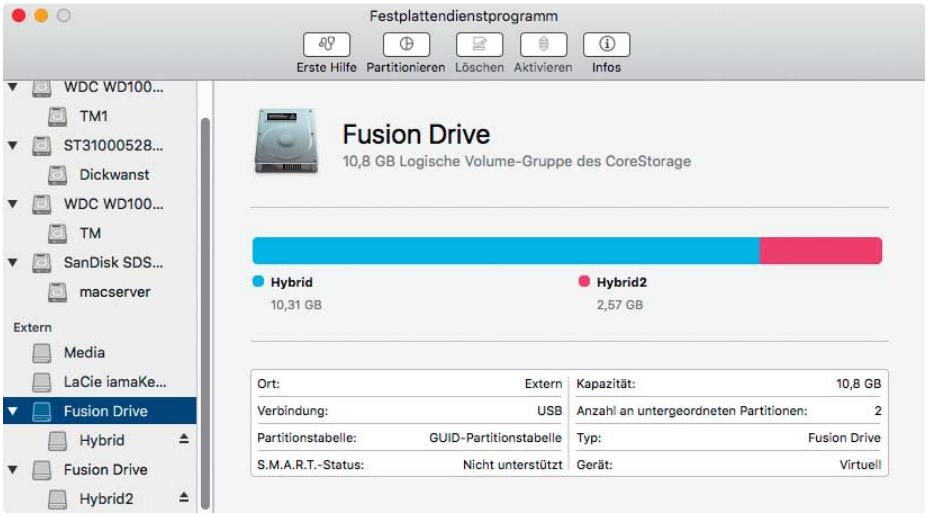
Mehrere Fusion Drives

Fusion Drives kombinieren schnelle SSDs mit Festplatten von hoher Kapazität. Apple sieht



Mit etwas Geduld und nur wenigen Fingerübungen lässt sich auf dem Mac mehr als ein Fusion Drive erzeugen.

© Copyright by Heise Medien



Das Festplattendienstprogramm identifiziert ein virtuelles Laufwerk etwas voreilig als „Fusion Drive“, sobald man aus zwei Partitionen eine Logical Volume Group erzeugt – dabei fehlt aber noch ein Arbeitsschritt.

offiziell aber nur ein solches Kombi-Laufwerk pro Mac vor. Zudem profitiert immer nur die erste Partition von der Flash-Beschleunigung. Wer auch mit einem parallel installierten zweiten OS X flott arbeiten möchte – etwa um eine ältere Version zu nutzen oder verschiedene Testumgebungen zu pflegen –, müsste also mit der langsamen Festplatte vorliebnehmen. Mit etwas Handarbeit kommen Sie aber auch zum zweiten Fusion Drive.

Der Weg dorthin ist im Prinzip derselbe wie zu einem selbst erstellten Kombi-Laufwerk – aber die Änderungen lassen sich nicht am laufenden System durchführen. Stattdessen müssen Sie zuerst das vorhandene Fusion Drive entbündeln, um die einzelnen physischen Laufwerke aufzuteilen. Dabei geht der Inhalt der Systempartition verloren und man stellt ihn nach der Einrichtung der neuen Fusion Drives aus einem Backup wieder her. Legen Sie also jetzt ein Time-Machine-Backup an, bevor Sie fortfahren.

Die Änderungen führen Sie aus, indem Sie den Mac von der Recovery-Partition starten. Ist die nicht vorhanden, können Sie sich mit einem bootfähigen USB-Stick behelfen. Den erstellen Sie mit dem kostenlosen Tool DiskMaker X und einem aus dem App Store heruntergeladenen OS-X-Installationsarchiv. Bei neueren Macs können Sie alternativ auch die Internet Recovery nutzen, die Sie aufrufen, indem Sie beim Systemstart-Ton Cmd+R gedrückt halten.

In der Wiederherstellungsumgebung angelangt, starten Sie über den Menüeintrag „Dienstprogramme“ das Terminal und ermitteln mit `diskutil cs list | grep -i „Logical Volume“` die UUID der logischen Volume-Gruppe; Sie finden sie in der ersten Zeile der Ausgabe. `diskutil cs delete UUID` löscht die Core-Storage-Partitionen und löst die aktuelle Fusion-Drive-Beziehung auf. Wenn das geklappt hat, sollte der Befehl `diskutil cs list` diese Meldung liefern: „No CoreStorage logical volume groups found“.

Schließen Sie das Terminal und öffnen Sie das Festplattendienstprogramm. Teilen Sie damit die SSD und die Festplatte neu auf –das geht so schneller als per diskutil. Wir gehen im Beispiel von zwei gleich großen Bereichen auf beiden Laufwerken aus. Haben Sie das erledigt, beenden Sie das Festplattendienstprogramm und öffnen wieder das Terminal.

Dort erstellen Sie zuerst die beiden Fusion Drives, dann die darauf befindlichen logischen Laufwerke. Im ersten Schritt lesen Sie mit `diskutil list` die Identifier der Partitionen aus, die Sie zum Fusion Drive bündeln wollen. Wenn die SSD wie üblich als disk0 und die Festplatte als disk1 in Ihrem System angemeldet sind, dann sind den SSD-Partitionen normalerweise die Identifier disk0s2 und disk0s3 zugeordnet, während die Partitionen der Festplatte unter disk1s2 und disk1s3 zu finden sind. Der Befehl `diskutil cs create Spagat disk0s2 disk1s2` erstellt aus den beiden auf verschiedenen Laufwerken befindlichen Partitionen die Logical Volume Group mit der Bezeichnung „Spagat“.

Selbstverständlich können Sie ihr auch eine beliebige andere Bezeichnung geben. Am Ende der Operation gibt der Befehl in der vorletzten Zeile die Logical Volume Group UUID aus. Der Befehl `diskutil cs list` sollte die Logical Volume Group mit dem gewählten Namen anzeigen und die beiden physischen Volumes als Bestandteile aufführen.

Kopieren Sie die UUID der Logical Volume Group. Das Kommando `diskutil cs createVolume UUID jhfs+ Hybrid 100%` erstellt nun ein logisches Laufwerk mit dem Dateisystem HFS+ und dem Namen „Hybrid“. Der Parameter „100%“ legt fest, dass das Laufwerk den gesamten verfügbaren Platz der beiden Partitionen nutzt.

Wiederholen Sie den Vorgang mit den beiden verbleibenden Partitionen und geben Sie dem so erstellten zweiten Fusion Drive und später dem darauf liegenden logischen Laufwerk andere Namen, zum Beispiel Spagat2 für die LVM-Gruppe und Hybrid2 als Bezeichnung für das logische Laufwerk, das dann auch auf dem Desktop zu sehen sein wird:

```
diskutil cs create Spagat2 disk0s3 disk1s3
diskutil cs createVolume UUID jhfs+ Hybrid2 100%
```

Nun sollten beide Fusion Drives betriebsbereit sein, sodass man verschiedene OS-X-Instanzen darauf einrichten kann. Spielen Sie zuerst das Backup über die Time-Machine-Funktion des Recovery-Modus zurück. Anschließend können Sie auf dem zweiten Fusion Drive mit Tools wie SuperDuper! oder CarbonCopyCloner ein weiteres OS X einrichten. Das Festplattendienstprogramm sollte jeweils zwei Fusion Drives anzeigen. Die Volume-Bezeichnungen lassen sich wie üblich auch nachträglich ändern.

Zurück zu HFS+

Wenn Sie nicht gerade ein Fusion Drive besitzen oder FileVault 2 nutzen, sind Sie möglicherweise ohne Core-Storage-Laufwerk besser dran: Dann kann man problemlos über das Festplattendienstprogramm mehrere Partitionen erstellen, weitere Betriebssysteme einfacher installieren, und ein Boot-Camp-Windows bekommt lesenden Zugriff aufs Systemlaufwerk von OS X.

Ob Sie ein Volume ohne Datenverluste in ein einfaches HFS+-Volume umwandeln können, verrät der Befehl `diskutil cs list | grep -i revertible`. Steht in der Ausgabe „Yes“, spricht nichts dagegen. Andernfalls, also bei der Angabe „Revertible: No“, lässt sich ein Volume nur mit gewöhnlichem Neuformatieren, also nur mit Datenverlusten umwandeln – wenn Sie ein Backup der jeweiligen Partitionen und etwas Zeit haben, ist das natürlich auch kein Problem. Beispielsweise lassen sich Volumes von Fusion Drives nicht anders zu HFS+-Volumes wandeln.

Wenn Sie eine Boot-Camp-Partition nutzen, sollten Sie Ihre OS-X-Partition auf keinen Fall konvertieren. Bei unseren Versuchen ließ sich Windows anschließend nicht mehr starten.

Ist Ihr Systemlaufwerk mit FileVault verschlüsselt, geht die Umwandlung nur, wenn Sie zuvor die Chiffrierung rückgängig machen. Das geht über „Systemeinstellungen/Sicherheit/FileVault“ – schalten Sie die Option einfach ab.

Zum Umwandeln einer Core-Storage-Partition in eine einfache HFS+-Partition ermitteln Sie zunächst die UUID des Logical Volumes und verwenden diese in diesem Befehl:

```
diskutil cs revert UUID
```

Eine Prozentanzeige gibt Auskunft über den Fortschritt. Je nach Füllstand und Geschwindigkeit des Laufwerks ist der Vorgang in wenigen Sekunden oder einigen Minuten erledigt. Nach einem Neustart zeigt auch das Festplattendienstprogramm alles korrekt an.

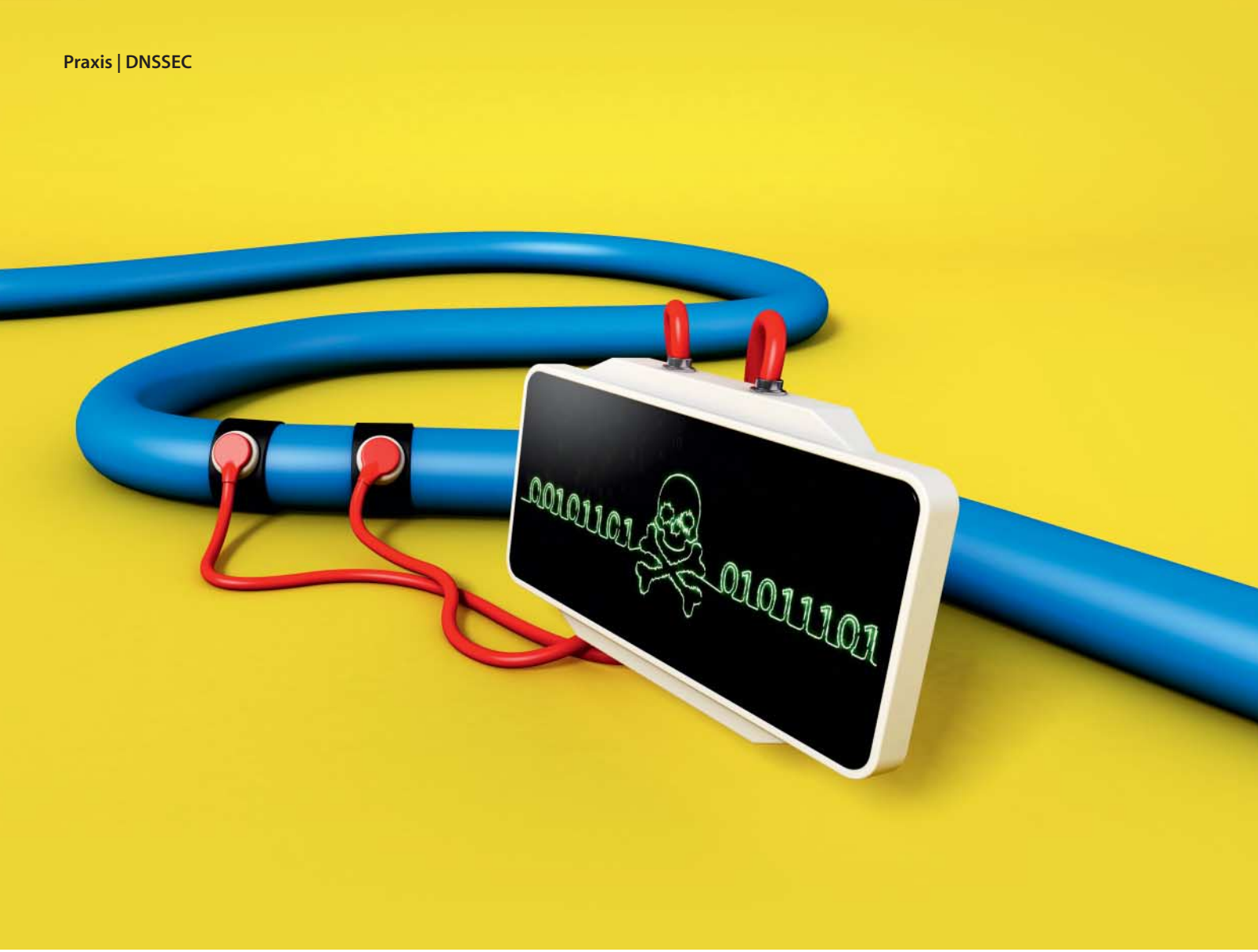
(dz@ct.de)

c't Download-Adressen: ct.de/y3bf

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien



Carsten Strotmann

TÜV-Werkzeugkasten

Prüfmethoden für die Sicherheitstechnik DNSSEC

Sie kümmern sich um den Internet-Zugang Ihrer Firma und wollen DNSSEC nutzen, damit Mitarbeiter vertrauenswürdige, unverfälschte DNS-Informationen erhalten? Dann erfahren Sie hier, wie Sie sicherstellen, dass Ihre Infrastruktur dafür geeignet ist.

DNSSEC ist eine Sicherheitserweiterung des Internet-Protokolls zur Namensauflösung (Domain Name Service, DNS). Die aktuelle Version ist schon mehr als 10 Jahre in Benutzung. Dennoch gibt es noch immer Netzwerkgeräte, welche mit den DNSSEC-Daten nicht umgehen können oder diese sogar aktiv ausfiltern. Derartigen Schätzchen sieht man natürlich nicht an, dass sie DNSSEC im Wege stehen. Aber man kann auf mehrere Arten prüfen, ob die Infrastruktur für DNSSEC taugt.

Wir haben eine Testreihe entwickelt, mittels der Sie allen beteiligten Netzwerkelementen auf den Zahn fühlen und im Fehlerfall den neuralgischen Punkt identifizieren können. Dazu gehören auch regulär im Internet erreichbare Test-DNS-Zonen, die bestimmte Fehler provozieren oder auch einfach aufzeigen, ob Ihre Infrastruktur – einschließlich Ihres DNSSEC-fähigen Resolvers – die erforderlichen Techniken nutzen kann. Die Prüfungen lassen sich mit den meisten PCs mit nur wenig Aufwand ausführen, mit DNS und DNSSEC sollten Sie aber wenigstens grob vertraut sein.

Nach den einzelnen Testschritten – insgesamt sieben, siehe Grafik – erläutern wir die Ergebnisse sowie mögliche Fehlermeldungen und Folgen. Um die Tests an Ihrem Anschluss auszuführen, benötigen Sie lediglich das Kommandozeilen-Programm `dig`. Diese Software sendet DNS-Anfragen und analysiert DNS-Antworten. Dig ist Teil des Open-Source-DNS-Servers BIND9.

Wenn Sie Windows ab Version XP verwenden, installieren Sie dig als Teil der BIND9-Tools. Das Installationsprogramm finden Sie über den c't-Link am Ende dieses Beitrags. Linux-Nutzer mit Gentoo, Debian, Ubuntu und Mint finden dig im Paket bind-tools. Bei den Distributionen von Red Hat, CentOS und Fedora ist dig Be-

© Copyright by Heise Medien

standteil des Pakets bind. Beim aktuellen OS X gehört dig zum Betriebssystem. Richten Sie dig – sofern noch nicht vorhanden – auf Ihrem PC ein und öffnen Sie ein Terminal.

DNS-Namensauflösung

Für alle Prüfungen haben wir eigens signierte DNS-Zonen aufgesetzt. Diese finden Sie im Internet unter der Domain dnssec.works. Je nach Zweck haben wir in die Zonen auch Fehler eingebaut. Setzen Sie anstatt dnssec.works eine andere Zone ein, wenn Sie beispielsweise eine neue prüfen wollen.

Im ersten Test prüfen Sie, ob eine DNS-Namensauflösung über Ihre Infrastruktur möglich ist. Senden Sie eine DNS-Anfrage für den Start-of-Authority-Record (SOA) der Zone dnssec.works an den im Betriebssystem konfigurierten DNS-Resolver:

```
dig dnssec.works soa +m
```

Das Kommando liefert eine längliche Ausgabe. Die Flags rd (Recursion Desired) und ra (Recursion Available) sollten gesetzt sein und damit einen DNS-Resolver identifizieren. Wenn das ad-Flag (Authenticated Data) erscheint, dann prüft der DNS-Resolver die DNSSEC-Daten bereits. Falls dieses Flag fehlt, ist es noch kein Fehler, sondern bedeutet nur, dass der aktuelle DNS-Resolver keine DNSSEC-Daten prüft (validiert).

In der Answer Section sollte der SOA-Record der Zone dnssec.works stehen. Die Authority Section kann leer sein; das ist kein Fehler. Im Footer wird die IP-Adresse und der Name des benutzten DNS-Resolvers ausgegeben, falls dieser vorliegt.

Suchen Sie nun den Status der DNS-Antwort. Wenn alles glattgegangen ist, sollte der Status NOERROR lauten. Andernfalls meldet der Befehl je nach Lage unterschiedliche Fehler.

„Connection timed out; no servers could be reached“ bedeutet, dass der (oder die) im Betriebssystem konfigurierte DNS-Resolver nicht erreichbar war. Das deutet auf einen Konfigurationsfehler im Betriebssystem hin oder auf fehlerhafte Angaben des DHCP-Servers.

Die Meldung Servfail kann mehrere Ursachen haben. Falls der Resolver validiert, liegt möglicherweise ein Validierungsfehler vor. Wenn Sie mittels des CD-Flags (dig-Parameter +cd) die Validierung testweise ausschalten und der Fehler weiter auftritt, liegt die Ursache zumindest nicht an der Validierung. Es kann sich dann um einen anders gearteten Konfigurationsfehler des Resolvers handeln oder er hat schlicht keine DNS-Daten von der angefragten DNS-Zone erhalten.

Die Statusmeldung Nxdomain bedeutet, dass die angefragte Domain nicht gefunden wurde. Entweder liegt ein Tippfehler im Domain-Namen vor oder das lokale DNS-System kann den Internet-DNS nicht erreichen (dies kann z. B. in Firmennetzwerken der Fall sein). Wenn kein Fehler mehr auftritt, fahren Sie mit dem nächsten Test fort.

Abruf von DNSSEC-Daten

In diesem Test rufen Sie einige der DNSSEC-Resource-Records der Test-Zone ab. So prüfen Sie, ob Ihr DNS-Resolver die benötigten DNSSEC-Daten empfangen kann. Der dig-Parameter +m (+multiline) gibt die DNS-Antworten in 80 Zeichen langen Zeilen und mit Kommentaren aus. Rufen Sie zunächst den Delegation-Signer-Record ab (DS):

```
dig dnssec.works ds +dnssec +m
```

und anschließend die DNSKEY-Records:

```
dig dnssec.works dnskey +m
```

Falls die Meldung Servfail erscheint, ist ein unspezifischer Fehler aufgetreten. Dies bedeutet meist, dass der DNS-Resolver oder ein Gerät am Internetzugang nicht mit den DNSSEC-Records zurechtkommt und deshalb die DNSSEC-Daten nicht bis zu Ihrem PC gelangt sind.

Die Statusmeldung Notimpl (not implemented) bedeutet, dass der DNS-Resolver oder ein Gerät am Internetzugang mit DNSSEC-Records nicht umgehen kann. DNSSEC funktioniert an solchen Anschlüssen nicht und das oder die entsprechenden Netzwerk-Elemente müssen für DNSSEC entweder ausgetauscht oder per Firmware-Update fit gemacht werden.

Große Antwortpakete

Einige DNS-Systeme haben Probleme mit großen DNS-Antwortpaketen. In diesem Test senden Sie DNS-Anfragen, die solche Antworten erzeugen. Der dig-Schalter +dnssec schaltet das do-Flag ein (DO, DNSSEC OK) und signalisiert so, dass der DNS-Server die DNSSEC-Daten (Signaturen) zum Absender des dig-Befehls weitersenden darf.

Ein gängiges Problem sind DNS-Antworten, die größer als 1232 Byte sind und per IPv6 übertragen werden. 1232 Byte sind die für IPv6 garantierte MTU abzüglich des UDP-Headers (Maximum-Transfer-Unit, maximale Paketgröße eines Netzwerksegments, 1280 Byte). Wenn UDP-Pakete, über die die DNS-Antworten übertragen werden, größer sind als 1232 Byte, müssen sie fragmentiert, also in mehrere Pakete aufgeteilt werden.

Es kommt dennoch vor, dass sie auch gestückelt auf der Strecke bleiben. Das liegt daran, dass IPv6-Fragmentier-Informationen im Extension-Header aufgeführt werden und manche Netzbetreiber alle IPv6-Pakete mit Extension-Headern aus Sicherheitsgründen herausfiltern [1].

So rufen Sie einen Record ab, der aus mehr als 1232 Byte besteht:

```
dig largerr.dnssec.works txt +dnssec +m
```

Und ein noch größeres Paket:

```
dig larger.dnssec.works txt +dnssec +m
```

Tritt bei einer dieser Abfragen ein Fehler auf, kommt das Gerät, das den Internet-Zugang aufbaut, vermutlich mit DNSSEC-signierten Zonen nicht zurecht. In den Antworten müssen die OPT-Pseudosection und das do-Flag enthalten sein und die angegebene UDP-Paketgröße muss 1232 bis 4096 Byte betragen.

Das Domain Name System Operation Analysis and Research Center bietet für solche Tests einen alternativen Dienst an:

```
dig rs.dns-oarc.net txt +short
```

Für DNSSEC sollten Pakete bis mindestens 1232 Bytes durchgehen.

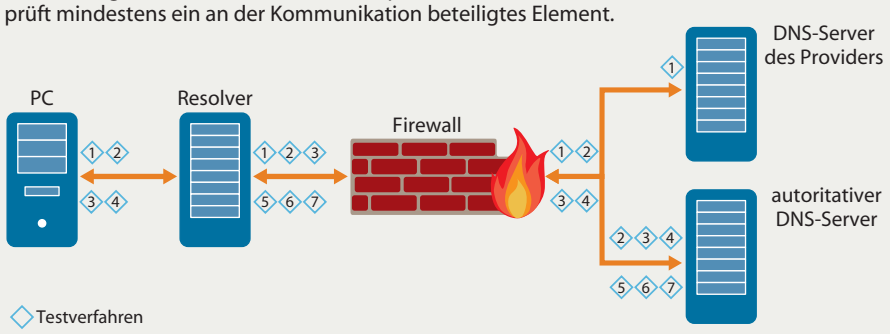
Direkte Anfragen

Bisher haben Sie für die Tests die im Betriebssystem konfigurierten DNS-Resolver benutzt. Jetzt folgen Anfragen direkt an die autoritativen DNS-Server der Zone dnssec.works. So prüfen Sie, ob sich ein lokaler DNS-Resolver auf Ihrem Rechner betreiben lässt. Dafür muss der lokale DNS-Resolver direkt mit autoritativen DNS-Servern im Internet kommunizieren können (per UDP und TCP). Eine solche Konfiguration ist bei einigen Linux-Systemen bereits voreingestellt (z. B. beim DNS-Server Unbound in Fedora 22).

Der dig-Schalter +norec schaltet das rd-Flag in der DNS-Anfrage ab, da autoritative Server in der Regel keine rekursive DNS-Auflösung anbieten.

DNSSEC-Prüfstationen

Von der Namensauflösung bis zur Validierung: Ob DNSSEC in Ihrer Firma funktioniert oder wenn nicht, woran es dann hapert, das lässt sich einfach mittels einiger Kommandozeilenbefehle prüfen. Jedes der sieben Testverfahren prüft mindestens ein an der Kommunikation beteiligtes Element.



© Copyright by Heise Medien

Für die Domain dnssec.works sind zwei autoritative DNS-Server eingetragen, ns2.myinfrastructure.org und ns3.myinfrastructure.org. Das wird aus der Antwort zu diesem dig-Befehl ersichtlich:

```
dig dnssec.works ns +short
```

Der Name des Master-DNS-Servers, also des Servers, auf dem die DNS-Zonendaten verwaltet werden, lautet ns2.myinfrastructure.org:

```
dig dnssec.works +nssearch
```

Diese Information steht im ersten Feld des SOA-Records. Nun fragen Sie die DNS-Daten direkt vom autoritativen DNS-Server ab, und zwar unter Umgehung des eigenen DNS-Resolvers:

```
dig @ns2.myinfrastructure.org \
dnssec.works DNSKEY +dnssec +m +norec
```

In der Antwort muss das aa-Flag (Authoritative Answer) gesetzt sein. Hingegen dürfen die Flags ra, rd und ad auf keinen Fall in der Antwort auftauchen. Ist das der Fall, so wurde die Anfrage nicht zu den autoritativen DNS-Servern gesendet, sondern von einem Gerät am Internetzugang abgefangen und über einen DNS-Proxy geleitet.

Fordern Sie nun eine Antwort über das TCP-Protokoll an:

```
dig @ns2.myinfrastructure.org \
dnssec.works DNSKEY +dnssec +m \
+norec +tcp
```

Die Antwort muss bis auf das ID-Feld im Header dieselben Informationen liefern.

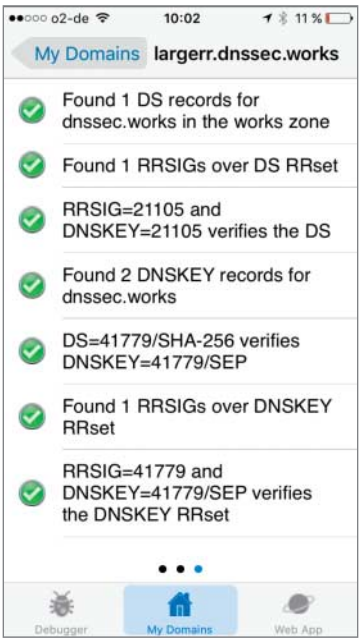
DNSSEC-Algorithmen

Nun folgen die Tests zum Sicherstellen der Validierung und zur Prüfung der zur Validierung genutzten Algorithmen. Wie man validierende Resolver aufsetzt, haben wir ausführlich für Windows und Linux beschrieben [2, 3]. Der Resolver sollte einen der vorherigen Tests mitsamt ad-Flag absolviert haben. Falls Sie noch keinen eigenen haben, können Sie auch die validierenden Resolver von Google nehmen (z. B. 8.8.8.8). Aber behalten Sie im Sinn, dass Google dann über Ihre Internet-Streifzüge detailliert im Bilde ist.

Jede DNSSEC-fähige Software ist für den Algorithmus RSASHA1 ausgelegt, da ihn der RFC-Standard zwingend vorschreibt. Jedoch soll man ihn nicht für neue DNS-Zonen nutzen, da RSASHA1 Schwachstellen aufweist und möglicherweise bald gebrochen wird.

```
dig rsasha1.dnssec.works \
dnskey +dnssec +m
```

In der Ausgabe sollte das ad-Flag gesetzt sein. Fahren Sie nun mit den übrigen Algorithmusprüfungen fort. Fehlt das ad-Flag oder bleiben die DNS-Daten aus oder liefert der Befehl die Servfail-Meldung, dann beherrscht der Resolver den angefragten Algorithmus nicht. Liefert er hingegen das ad-Flag, bedeutet das, dass er den angefragten Algorithmus nutzt.



Einige Fehler, die DNSSEC unterbinden würden, findet auch der handliche Analyzer von VeriSign, aber per Kommandozeile lassen sich mehr Details abfragen.

RSASHA256 ist heute der Standard-Algorithmus für DNSSEC. Er gilt als sicher und die Paketgrößen lassen sich unter der IPv6-MTU halten.

```
dig rsasha256.dnssec.works \
dnskey +dnssec +m
```

RSASHA512 ist der große Bruder des RSASHA256. Die DNSSEC-Schlüssel und die Signaturen, die damit erzeugt werden, sind größer als bei RSASHA256 und je nach Prozessortyp und -Architektur kann die Validierung ein wenig länger brauchen. Dafür gilt RSASHA512 gegenüber RSASHA256 als sicherer. Es gibt zurzeit nur wenige Server, die RSASHA512 verwenden.

```
dig rsasha512.dnssec.works \
dnskey +dnssec +m
```

Die beiden Elliptic-Curve-Algorithmen ECDSAP256 und ECDSAP384 sind die Hoffnungsträger mancher DNSSEC-Betreiber. Sowohl die damit erzeugten Schlüssel als auch die Signaturen sind kleiner als bei RSA und somit auch die DNS-Antworten.

Es gibt jedoch noch sehr wenig DNS-Software, die diese Algorithmen nutzt. Das hat drei Gründe. Die ECDSA-Algorithmen wurden erst im April 2012 im RFC 6605 für DNSSEC spezifiziert und in Linux-Systemen mit Langzeit-Support sind entsprechende Programme noch nicht angekommen.

Außerdem gibt es eine Unsicherheit rund um die Patent-Situation dieser Algorithmen. Daher sind sie in einigen Linux-Distributionen nicht enthalten. Und die elliptischen Kurven dieser Algorithmen wurden von der NIST festgelegt und seit den Enthüllungen von Edward Snowden gibt es ein Misstrauen gegenüber den Arbeiten der NIST.

Im Mai 2015 lag der Anteil an DNSSEC-fähigen Resolvern, die ECDSA einsetzen, bei rund 80 Prozent. In den Beispielausgaben sind die gegenüber RSA kleineren Schlüssel und Signaturen leicht erkennbar:

```
dig ecdsap256sha256.dnssec.works \
dnskey +dnssec +m
```

So testen Sie, ob der Resolver ECDSAP384-SHA384 nutzt:

```
dig ecdsap384sha384.dnssec.works \
dnskey +dnssec +m
```

NSEC und NSEC3

DNSSEC sichert nicht nur die positiven Antworten gegen Manipulation ab, sondern schützt auch vor gefälschten negativen Antworten. So verhindern die NSEC-Erweiterungen, dass Angreifer Antworten auf nichtexistierende DNS-Namen und Records unterschlagen.

Für diese Funktion, „authenticated denial of existence“ genannt, gibt es derzeit zwei Implementierungen: NSEC und NSEC3; ein drittes Verfahren namens NSEC5 wird diskutiert.

Beim NSEC-Verfahren enthält die DNSSEC-signierte DNS-Zone eine verkettete Liste aller in der Zone eingetragenen Domain-Namen. Muss der Server eine negative Antwort senden, so liefert er den Teil der Kette, die die Nicht-Existenz des angefragten Namens belegt. Diese Negative-Antwort ist anhand der DNSSEC-Signatur prüfbar.

```
dig nsec.dnssec.works srv +dnssec +m
dig does-not-exist.nsec.dnssec.works \
a +dnssec +m
```

In den Ausgaben sollten NSEC- oder NSEC3-Records aufgeführt sein.

Das NSEC-Verfahren hat einen Nachteil: Damit lassen sich alle DNS-Records einer Zone auslesen. Hoster und Kunden der Hoster wollen das aber nicht. Das optionale NSEC3 erschwert das, indem es anstatt einer verketteten Liste von Domain-Namen nur eine Liste von Hashes der Domain-Namen liefert. Um anhand der Hashes auf die gesamte Liste rückzuschließen, ist ein deutlich höherer Rechenaufwand erforderlich, sodass Angreifer schnell das Interesse daran verlieren.

In der Regel unterstützen alle DNS-Resolver das NSEC3-Verfahren, da viele Top-Level-Domains wie die deutsche .de-Zone mit diesem Verfahren abgesichert sind.

```
dig nsec3.dnssec.works srv +dnssec +m
dig does-not-exist.nsec3.dnssec.works \
a +dnssec +m
```

Mit NSEC3 lässt sich die Zahl der Hash-Iterationen festlegen. Mit den Hash-Iterationen kann der Betreiber einer DNS-Zone den Rechenaufwand, den ein Angreifer zum Brechen der NSEC3-Kette aufwenden muss, selbst bestimmen.

© Copyright by Heise Medien

Mehr Hash-Iterationen bedeuten mehr Rechenaufwand, aber auch mehr Rechenaufwand beim Prüfen der DNSSEC-Daten im DNS-Resolver. RFC 5155 definiert daher eine Obergrenze. Bei einem RSA-Schlüssel von 4096 Bit Länge beträgt die maximale Anzahl Iterationen 2500. Die NSEC3-Kette der Zone nsec3high.dnssec.works ist mit 499 Iterationen erstellt. Diese beiden Tests prüfen, ob der Resolver Daten mit einer hohen Anzahl NSEC3-Hash-Iterationen validieren kann.

```
dig nsec3high.dnssec.works \
srv +dnssec +m
dig does-not-exist.nsec3high.dnssec.works \
a +dnssec +m
```

Validierungsfehler

Bei diesen Tests haben wir gängige DNSSEC-Fehler in DNSSEC-signierte Zonen eingebaut. Ein DNSSEC-fähiger Resolver muss diese Fehler finden und darf bei den Tests keine DNS-Daten liefern, sondern die Meldung Servfail.

Für jeden Test werden die Daten zusätzlich zur normalen Abfrage mit dem dig-Schalter +cd (CD-Flag, checking disabled) abgefragt. Bei den Anfragen mit cd-Flag zwingt man den DNS-Resolver, die Daten zu senden, selbst wenn sie DNSSEC-Fehler enthalten. Liefert der Befehl mit +cd trotzdem Servfail, dann liegt ein generischer DNS-Konfigurationsfehler und kein DNSSEC-Fehler vor.

In der Zone fail01.dnssec.works haben wir nach dem Signieren die Signaturen (RRSIG-Records) für den A-Record (IPv4) und AAAA-Record (IPv6) entfernt. Ohne Signatur können die Daten nicht validiert werden und sind daher ungültig, die Antwort eines validierenden DNS-Resolvers sollte Servfail lauten.

```
dig a fail01.dnssec.works +dnssec +m
dig a fail01.dnssec.works +dnssec +m +cd
```

In der Zone fail02.dnssec.works sind die Signaturen schon lange vor der Erfindung von DNSSEC abgelaufen, die Antwort muss daher ebenfalls Servfail lauten.

```
dig a fail02.dnssec.works +dnssec +m
dig a fail02.dnssec.works +dnssec +m +cd
```

In der Zone fail03.dnssec.works hat sich ein Graffiti-Künstler in der Signatur verewigt und damit die Signatur ungültig gemacht. Auch hier muss eine Servfail-Antwort folgen.

```
dig a fail03.dnssec.works +dnssec +m
dig a fail03.dnssec.works +dnssec +m +cd
```

In der Zone fail04.dnssec.works sind die öffentlichen DNSSEC-Schlüssel (DNSKEY-Records) verändert. Ohne gültigen Schlüssel lassen sich die Signaturen aber nicht prüfen. Die Antwort muss also wieder lauten: Servfail.

```
dig a fail04.dnssec.works +dnssec +m
dig a fail04.dnssec.works +dnssec +m +cd
```

Existiert ein DS-Record in der Eltern-Zone, so muss eine daraus delegierte Zone normalerweise mit einem passenden DNSSEC-Schlüssel signiert sein. Die Zone fail05.dnssec.works enthält jedoch in der Zone dnssec.works einen Delegation-Signer-Record, der nicht zu einem der öffentlichen DNSSEC-Schlüssel (DNSKEY) der Zone passt.

```
dig a fail05.dnssec.works +dnssec +m
dig a fail05.dnssec.works +dnssec +m +cd
```

Deshalb scheitert auch hier die Validierung mit der Servfail-Meldung. (dz@ct.de)

Literatur

[1] IETF, Observations on IPv6 EH Filtering in the Real World, ietf.org/proceedings/92/slides/slides-92-v6ops-7.pdf

[2] Florian Klan, Lügendetektor fürs LAN, Windows Server validiert DNS-Antworten fürs Firmennetz, c't 25/14, S. 168

[3] Ernst Ahlers, Auskunft mit Siegel, Dnsmasq als DNSSEC-validierender Resolver, c't 19/14, S. 165

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Raimund Schesswendter, Dorothee Wiegand

Lauf, Algorithmus, lauf

Mit Kindern ein Sortiernetzwerk praktisch ausprobieren

Zahlen in einer zufälligen Reihenfolge lassen sich in einem sogenannten Sortiernetzwerk durch mehrfaches Vergleichen von je zwei Werten Schritt für Schritt der Größe nach sortieren. Wenn man das Netz auf Asphalt aufzeichnet und Kinder die Rolle der Sortierobjekte übernehmen, wird das Prinzip ganz schnell klar.

Die Idee zu diesem Artikel ist geklaut. Sie stammt von einer Webseite, die ausdrücklich dazu auffordert, das vorgestellte Material zu verwenden, weiterzuentwickeln und weiterzugeben: www.csunplugged.org. Das Angebot wurde federführend von dem Neuseeländer Tim Bell aufgebaut. Als Professor an der University of Canterbury in Christchurch, Neuseeland unterrichtet er Studenten im Fach Software Engineering, interessiert sich aber auch für die kindgerechte Vermittlung grundlegender IT-Konzepte an allgemeinbildenden Schulen. „CSunplugged" steht für „Computer Science Unplugged". Gemeint sind Vorschläge für Projekte und Unterrichtseinheiten, die ganz ohne technisches Gerät Ideen der Informatik vermitteln. Die Webseite richtet sich in erster Linie an Lehrer, doch die vorgestellten Ideen lassen sich auch außerhalb der Schule in die Tat umsetzen, wie wir im Folgenden zeigen.

In der Rubrik „Activities" finden sich auf CSunplugged.org diverse Unterrubriken, unter anderem zu Sortier-Algorithmen und -netzwerken. Zum zweiten Thema kann man ein fünfseitiges, englischsprachiges PDF herunterladen, das von der Grundidee über Kopiervorlagen und Variationsvorschlägen bis zum theoretischen Hintergrund eine Menge Material enthält.

Betrachtet man ein Sortiernetzwerk als Black Box, dann gehen auf der einen Seite ungeordnete Zahlen hinein und auf der anderen kommen diese Zahlen in der richtigen Reihenfolge wieder heraus. Aber was passiert innerhalb des Netzwerks? Das erfahren Kinder hautnah, wenn sie – jedes mit einer Zahlenkarte in der Hand – gemeinsam durch das Netzwerk laufen. Zur Vorbereitung wird es auf den Boden gemalt. Auf dem Asphalt einer Spielstraße oder eines Schulhofs geht das gut mit Straßenkreide, auf dem Boden einer Turnhalle lässt es sich mit Kreppband markieren. In unserem Test dauerte es rund 20 Minuten, ein Netzwerk mit sechs Ein- und Ausgängen aufzumalen. Dazu zeichnet man links auf der Eingangsseite sechs Quadrate, später dann rechts beim Ausgang weitere sechs Quadrate. Die dazwischen liegenden Knoten werden als Kreise dargestellt.

Damit sich die Kinder zwischen den Quadraten und Kreisen gut bewegen und orientieren können, sollte man ausreichend Abstand dazwischen einplanen, die verbindenden Pfeile also ruhig ein bisschen länger zeichnen. Unser Sortiernetz mit sechs Ein- und Ausgängen war etwa 20 Meter lang. Zusätzlich zeichneten wir zwei kleinere Netze mit je vier Ein- und Ausgängen, in denen zwei Teams gegeneinander antreten konnten. Für die drei Netze zusammen verbrauchten wir eine komplette Packung Straßenkreide.

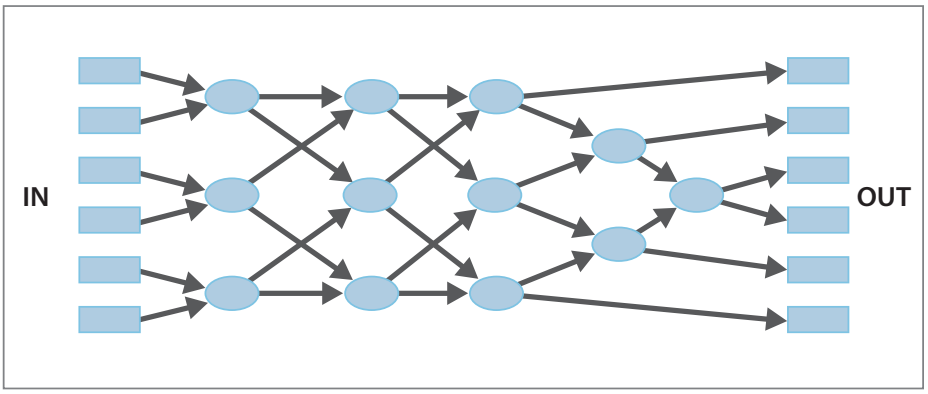
Ausreichend Platz und rund 20 Minuten Vorbereitungszeit sind nötig, um ein Sortiernetzwerk für 6 Zahlen mit Kreide auf den Asphalt zu zeichnen.

© Copyright by Heise Medien

Der c't-Tipp für Kinder und Eltern

Einen Sortieralgorithmus praktisch ausprobieren

- Straßenkreide oder Kreppband, Pappe oder laminiertes Papier mit vorbereiteten Zahlen, eventuell Stoppuhr
- keine Vorkenntnisse
- etwa 20 Minuten Vorbereitung und eine Stunde für die praktische Durchführung, sinnvoll ist zusätzliche Zeit für die Vor- und Nachbereitung
- Kinder ab der ersten Klasse
- etwa 4 Euro für Kreide, eventuell Kosten fürs Laminieren



Dieses Netzwerk zum Sortieren von sechs Objekten bildet die Grundlage für die hier vorgeschlagenen Experimente.

Unter den Kindern werden im einfachsten Fall Karten mit den Zahlen 1 bis 6 verteilt. Pappe knickt leicht und bei wechselhaftem Wetter empfiehlt sich ohnehin eine wasserfeste Lösung. In größeren Copy-Shops kann man die mit Zahlen bedruckten Bögen für rund einen Euro pro DIN-A4-Blatt laminieren lassen, dann sind sie lange haltbar und können immer wieder verwendet werden.

Bevor es losgeht, erhalten die Kinder folgende Anweisungen:

- Jede(r) startet in einem der Quadrate der Eingangsseite.
- Bewegt euch entlang der Pfeile jeweils weiter bis zum nächsten Feld.
- Wer als Erstes einen Kreis erreicht, wartet auf den Partner!
- Sobald zwei Kinder im Kreis stehen, vergleicht eure Zahlen! Das Kind mit der kleineren Zahl folgt dem Pfeil nach links und das mit der größeren Zahl dem Pfeil nach rechts.
- Wiederholt diese Schritte, bis alle in einem Quadrat am Ausgang angekommen sind.

Für Erst- und Zweitklässler können die Zahlen dabei im Zahlraum bis 50 beziehungsweise 100 liegen, Drittklässler schaffen es in der Regel, Zahlwerte bis 500 zu vergleichen und Viertklässler rechnen bis 1000. Wenn zwei Kindergruppen zwei gleich aufgebaute Netze um die Wette durchlaufen sollen, empfiehlt es sich, die Vergleichsaufgabe ein wenig schwerer zu machen – beispielsweise, indem größere Zahlen sortiert oder Wörter in eine alphabetische Reihenfolge gebracht werden. Mit einer einfachen Stoppuhr kann man den

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Eine Regel im Sortiernetz lautet: Wer zuerst an einem Knoten ankommt, muss auf das zweite Kind und seine Zahl warten.

Zeitbedarf für die Sortierdurchgänge messen und so unterschiedliche Durchläufe miteinander vergleichen.

Auf die Plätze, fertig, los!

Unsere Tester im Alter von 6 bis 9 Jahren verstanden die Regeln auf Anhieb und lieferten sich ein spannendes Rennen durchs Netzwerk: Zuerst waren alle gleichauf, dann musste Fabian auf Martin warten, während Nathalia an der Außenseite an ihm vorbeizog. Hier wurde noch verglichen, dort ging es schon weiter – nach einigen Minuten stand dann aber die ganze Rasselbande auf der anderen Seite. Der Aha-Effekt stellte sich wie geplant ein, als die Kinder erkannten, dass nach all dem Zick-Zack die Reihenfolge stimmte.

In den folgenden Runden lief es flüssiger. Während Alexander noch die Kärtchen sichtete, zeigte ihm Tuana schon seine Richtung und fegte los. Einige Kinder begriffen so fix, worauf es hinauslief, dass sie zwar brav über alle Kreise liefen, aber nur noch halbherzig ihre Zahlen verglichen, da sie ja schon wussten, auf welchem Quadrat sie ankommen würden. Das führte dazu, dass einige Kinder verlassen in den Kreisen standen, während andere schon zu ihrer Endstation geflitzt waren.

Für ausgiebige Experimente empfehlen wir daher eine größere Auswahl an Karten vorzubereiten und für jeden Durchgang ein anderes 6er-Set auszuteilen. So variiert die Aufgabe stärker und die Kinder müssen jedes Mal von neuem wirklich vergleichen; der Fokus liegt nicht so sehr auf dem schnellen Fertigwerden.

Ein hübsches Tohuwabohu entstand, als wir die Richtung wechselten, also die Zahlen nun von groß nach klein sortieren ließen. Das Kind mit der größeren Zahl sollte vom Kreis aus nun nach links statt nach rechts gehen und umgekehrt. Der ursprüngliche Mechanismus hatte sich zu diesem Zeitpunkt aber schon so festgesetzt, dass das neue Vorgehen erst nach mehreren Anläufen fehlerfrei gelang.

„Das war cool“, sagte Joel nach rund einer Stunde Sortierrennerei und gab damit mehr oder weniger die Meinung der ganzen Gruppe wieder. Das unter dem c’t-Link am Ende dieses Artikels abrufbare, kurze Video zeigt, dass die Kinder viel Spaß beim Experimentieren hatten.

Das Interesse am theoretischen Hintergrund war bei den Grundschülern allerdings relativ gering. Ab einer gewissen Abstraktionsebene schalteten sie ab und wollten sich lieber wieder bewegen. Wenn dem ersten Staunen über die wohlsortierte Aufstellung am Ausgang des Netzwerks weitere Erkenntnisse folgen sollen, muss das Nachdenken darüber von einem Erwachsenen sinnvoll angeleitet werden – am besten am Tisch mit Papier und Bleistift oder an einer Tafel, um die sich alle versammeln. Wenn man den Kindern das Prinzip vorab veranschaulicht, kann man während der Durchführung darauf verweisen. Das Nachbereiten des Erlebten ist ebenfalls sinnvoll. Die Materialien von CSunplugged.org bieten auch dazu viele Anregungen.

Solitär-Varianten

Nicht immer lassen sich ohne Weiteres sechs Kinder zusammentrommeln. Wer sich an einem verregneten Nachmittag mit einem einzelnen Kind zusammen mit dem Thema befassen möchte, vergrößert einfach die in den CSunplugged-Unterlagen aufgezeichneten Netzwerke und stellt Spielfiguren aus einem Brettspiel darauf, die vorher mithilfe kleiner Papier-Aufkleber mit einer Zahl gekennzeichnet wurden. Die Position der Halma-Männchen auf dem Papier beziehungsweise die einzelnen Zustände des Netzwerks kann man dabei mit einer Kamera festhalten.

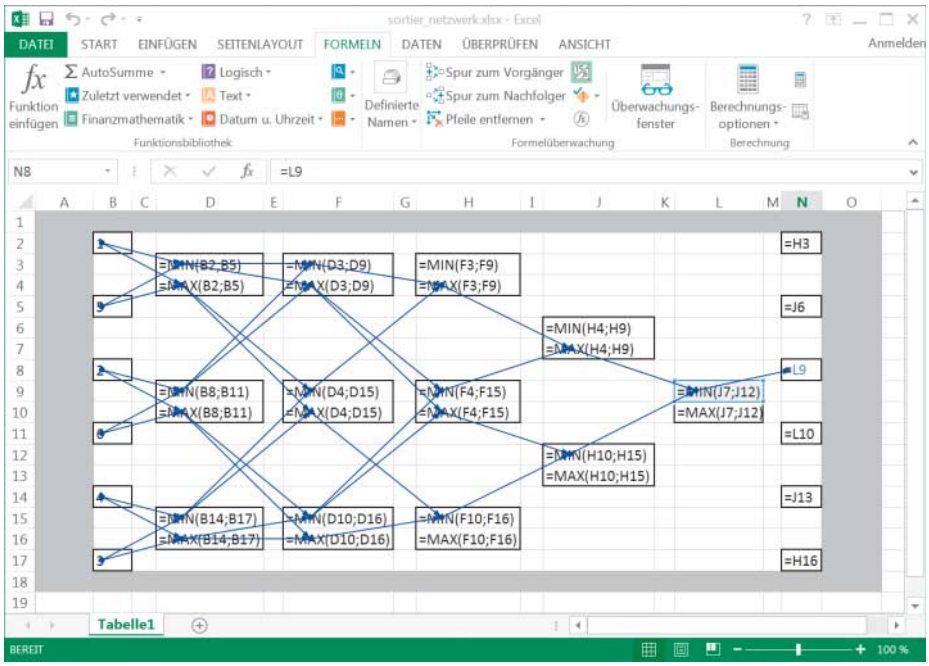
Eine weitere Solo-Alternative: den Sortier-Mechanismus in einer Tabellenkalkulation nachbauen. Das geht ganz einfach, wenn man die Minimum- und die Maximum-Funktion verwendet, um den Vergleichsvorgang nachzubilden. Diese Funktionen handhabt Calc aus dem LibreOffice/OpenOffice-Paket genauso wie PlanMaker, die Tabellenkalkulation aus SoftMaker Office, und wie Excel aus Microsoft Office. In allen drei Programmen klicken sie in die Zelle, die eine Formel enthalten soll, tippen ein Gleichheitszeichen und anschließend die Buchstabenkombination „MIN“ oder „MAX“. Sie erhalten nun in einem kleinen Hilfefenster auch einen Hinweis, mit welcher Syntax es weitergeht: Tippen Sie eine öffnende Klammer, klicken Sie dann auf das Feld, das die erste der beiden Vergleichszahlen enthält, geben Sie nun ein Semikolon ein, klicken dann auf das Feld mit der zweiten Zahl und schließen die Eingabe mit einer schließenden Klammer gefolgt von einem „Enter“ ab.

Wie funktioniert das?

Ob Kinder das Prinzip wirklich verstanden haben, lässt sich beim Abwandeln eines

Während bei niedrigen Zahlwerten viel gerannt wird, müssen sich die Kinder beim Sortieren höherer Zahlen mehr konzentrieren.

© Copyright by Heise Medien



Das Prinzip des Sortiernetzwerks lässt sich in einer Tabellenkalkulation – wie hier in Excel – nachbauen.

Sortiernetzwerks schnell feststellen. Wie wird aus dem Netzwerk mit sechs Ein- und Ausgängen eines für acht oder für zehn Zahlen? Kann man auch eine ungerade Anzahl an Werten sortieren?

Seite vier des fünfseitigen PDFs von CSunplugged.org zeigt zwei Netzwerk-Variationen mit je vier Ein- und Ausgängen. In einem davon finden alle Vergleiche zweier Zahlwerte einzeln nacheinander statt, während im zweiten Netzwerk einige Vergleiche parallel passieren. Wenn die Kinder diesen Unterschied verstanden haben, kann man sie als Nächstes ganz praktisch herausfinden lassen, in welchem Netz das Sortieren schneller geht. Daran lässt sich ein Gespräch über die Vorteile und die Schwierigkeiten bei der parallelen Verarbeitung von Daten anknüpfen.

Der abschließende Text unter der Überschrift „What's it all about?" im PDF von CSunplugged.org versucht zu erklären, dass manche Aufgaben sich in parallel durchführbare Teilaufgaben herunterbrechen lassen und anderen nicht. Dazu wird die Aufgabe betrachtet, einen zehn Meter langen Graben auszuheben. Die kann man sich mit zehn Leuten (und zehn Schaufeln) prima teilen – jeder gräbt einen Meter. Geht es darum, ein zehn Meter tiefes Loch zu buddeln, lässt sich die Aufgabe dagegen nicht auf mehrere Leute verteilen. Diese großartige Materialsammlung zeigt, wie man mit Kindern auch über anspruchsvolle IT-Konzepte sprechen kann, wenn man eine gute Möglichkeit zur Veranschaulichung findet. (dwi@ct.de)

c't CSunplugged, kurzes Video: ct.de/ynwf

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Dr. Oliver Diedrich

Per Kamera ins Netz

WLAN-Zugang über QR-Code für iOS und Android

Ein WLAN-Zugang für Besucher sollte heutzutage nicht nur in Hotels, Cafes und Restaurants, sondern eigentlich in jedem Unternehmen selbstverständlich sein. Wer seine Gäste keine komplizierten Passwörter abtippen lassen möchte, gibt ihnen Zugang per QR-Code. Das klappt mit Android- und iOS-Geräten.

Wie viele andere Unternehmen stellt auch Heise Besuchern einen Internet-Zugang per WLAN für mitgebrachte Notebooks, Smartphones und Tablets bereit. Die Sysadmins haben dazu ein eigenes Gäste-WLAN eingerichtet, schließlich sollen Besucher nicht ins Unternehmensnetz kommen. Aus Sicherheitsgründen wird für das Gäste-WLAN täglich ein neues WLAN-Passwort generiert, wir wollen ja kein WLAN mit quasi öffentlichem Passwort rund um das Verlagsgebäude betreiben. Daher muss jeder Besucher ein Passwort in Art von „gnuvvgywra“ abtippen, um sich mit dem Gäste-WLAN zu verbinden.

Das muss doch auch einfacher gehen? Tut es, zumindest für Android-Geräte. Denen kann man nämlich die WLAN-Zugangsdaten in Form eines QR-Codes zukommen lassen. Den QR-Code fotografiert man einfach mit einer Barcode-Scanner-App, wie sie der Play Store in Massen vorhält; anschließend kann man sich mit einem Fingertipp mit dem WLAN verbinden.

Ohne Tippen

Der QR-Code muss einen String der Form

```
WIFI:T:WPA;S:Heise-Gaeste;P:gnuvvgywra;H:false;
```

kodieren. Die Parameter sind simpel: Hinter T: steht der Typ des WLANs (WEP, WPA oder nichts für keine Verschlüsselung), S: spezifiert die SSID. Auf P: folgt das Passwort, und H: gibt mit false oder true an, ob die SSID des WLANs unsichtbar ist.

Das Erstellen des QR-Codes übernimmt das Programm Qrencode:

```
qrencode -t PNG -o wifi.png -s 16 ↵
    "WIFI:T:WPA;S:Heise-Gaeste;P:gnuvvgywra;H:false;"
```

Mit den Optionen -t PNG -o wifi.png fordert man die Ausgabe des QR-Codes in einer PNG-Datei an. -s 16 bestimmt die Größe der Grafik: Mit dieser Angabe wird jeder Punkt des QR-Codes in 16 × 16 Pixeln Größe dargestellt. Neben PNG-Dateien erstellt Qrencode auch Vektor-Grafiken im EPS- und SVG-Format oder gibt den QR-Code als ASCII-Text aus.

Qrencode lässt sich problemlos aus einem Skript aufrufen, beispielsweise dem, das täglich das neue Passwort generiert. Die PNG-Grafik bindet man in eine Webseite ein, die das Passwort dann nicht nur als abzutippende Zeichenfolge, sondern auch als QR-Code zum Abknippsen anzeigt. Oder man druckt den QR-Code einfach aus und legt ihn an einer Stelle aus, wo ihn nur Besucher sehen – in der Speisekarte oder am Empfang beispielsweise.

Mit der Qrencode-Bibliothek kann man eigene Software um Funktionen zum Generieren von QR-Codes erweitern (siehe c't-Link). Für die C-Bibliothek existieren zahlreiche Bindings für andere Programmiersprachen, darunter Python, Ruby, Haskell und PHP. Auch eine Windows-Version der Library steht zur Verfügung.

In der Apple-Welt ist das ein bisschen komplizierter: Für iOS-Geräte hat der WLAN-String im QR-Code keinerlei Bedeutung. Man

Das Abknipsen des QR-Codes, hier direkt vom Monitor, bringt das Android-Gerät direkt ins WLAN.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE plist PUBLIC "-//Apple//DTD PLIST 1.0//EN" ↵
                                        "http://www.apple.com/DTDs/PropertyList-1.0.dtd">
<plist version="1.0">>
<dict>
  <key>PayloadContent</key>
  <array>
    <dict>
      <key>EncryptionType</key>
      <string>Any</string>
      <key>HIDDEN_NETWORK</key>
      <false/>
      <key>Password</key>
      <string>gnuvvgywra</string>
      <key>PayloadIdentifier</key>
      <string>de.heise.wlan</string>
      <key>PayloadType</key>
      <string>com.apple.wifi.managed</string>
      <key>PayloadUUID</key>
      <string>heise-gaeste</string>
      <key>PayloadVersion</key>
      <integer>1</integer>
      <key>SSID_STR</key>
      <string>Heise-Gaeste</string>
    </dict>
  </array>
  <key>PayloadDescription</key>
  <string>Profil, um sich automatisch mit dem WLAN Heise-Gaeste zu verbinden.</string>
  <key>PayloadDisplayName</key>
  <string>WLAN: Heise-Gaeste</string>
  <key>PayloadIdentifier</key>
  <string>de.heise</string>
  <key>PayloadOrganization</key>
  <string>Heise Medien</string>
  <key>PayloadType</key>
  <string>Configuration</string>
  <key>PayloadUUID</key>
  <string>heise-wlan</string>
  <key>PayloadVersion</key>
  <integer>1</integer>
</dict>
</plist>
```

Ein Konfigurationsprofil versorgt iOS-Geräte mit den Zugangsdaten des Gäste-WLANs.

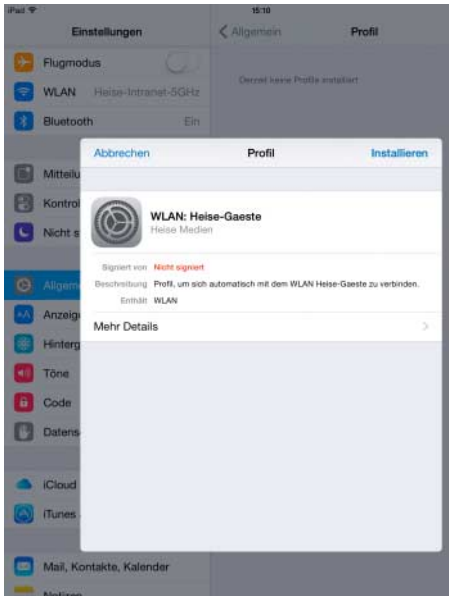
© Copyright by Heise Medien

könnte natürlich das Passwort QR-kodieren und über die Kamera einlesen, um es dann per Copy and Paste in die WLAN-Konfiguration zu übernehmen. Aber das ist nicht die Art von Komfort, die iPhone-Besitzer gewohnt sind.

iOS

Doch auch bei iOS-Geräten lässt sich das WLAN automatisch konfigurieren: über ein Konfigurationsprofil. Das kann man bekannten Gästen vorab als Mail-Attachment zuschicken, aber auch zum Download übers Netz bereitstellen. Der QR-Code enthält dann eine URL, über die sich das Profil herunterladen lässt. Genau das ist freilich der Pferdefuß bei der Methode: Um das Profil zu laden, muss das iPhone eine Netzwerk-Verbindung haben, etwa per Mobilfunk, und das Profil muss im öffentlichem Internet erreichbar sein.

Konfigurationsprofile für iOS-Geräte werden in XML als Property List (kurz Plist) geschrieben. Ein Beispiel für ein WLAN-Profil finden Sie im Listing auf der vorigen Seite. Die meisten Parameter sind selbsterklärend. Der PayloadType com.apple.wifi.managed verrät, dass es um eine WLAN-Konfiguration geht; Profile können zahlreiche weitere Konfigurationen vom AirPrint-Drucker über VPNs bis zum E-Mail-Server auf das iOS-Gerät bringen.



Der EncryptionType kann die Werte None, WEP, WPA oder Any annehmen. Was genau in den beiden PayloadUUID-Feldern steht, ist nicht wichtig, es müssen aber jeweils weltweit eindeutige Strings sein. Die vollständige Dokumentation zu Konfigurationsprofilen finden Sie über den c't-Link. Das an Ihr WLAN angepasste Profil legen Sie dann beispielsweise unter dem Namen wifi.plist im Dokument-Verzeichnis des Webservers ab.

Für iOS-Geräte enthält der QR-Code eine URL, über die das iPhone oder iPad ein Profil mit der WLAN-Konfiguration herunterlädt.

Um Apache das korrekte Ausliefern der Plist-Dateien beizubringen, muss man noch die Datei /etc/apache2/mods-enabled/mime.conf um einen neuen Dateityp erweitern und Apache danach neustarten:

```
AddType application/x-apple-aspen-config .plist
```

Anschließend schreibt man die URL der Plist-Datei in einen QR-Code:

```
qrencode -t PNG -o wifi-ios.png -s 8 \
    "http://www.example.com/wifi.plist"
```

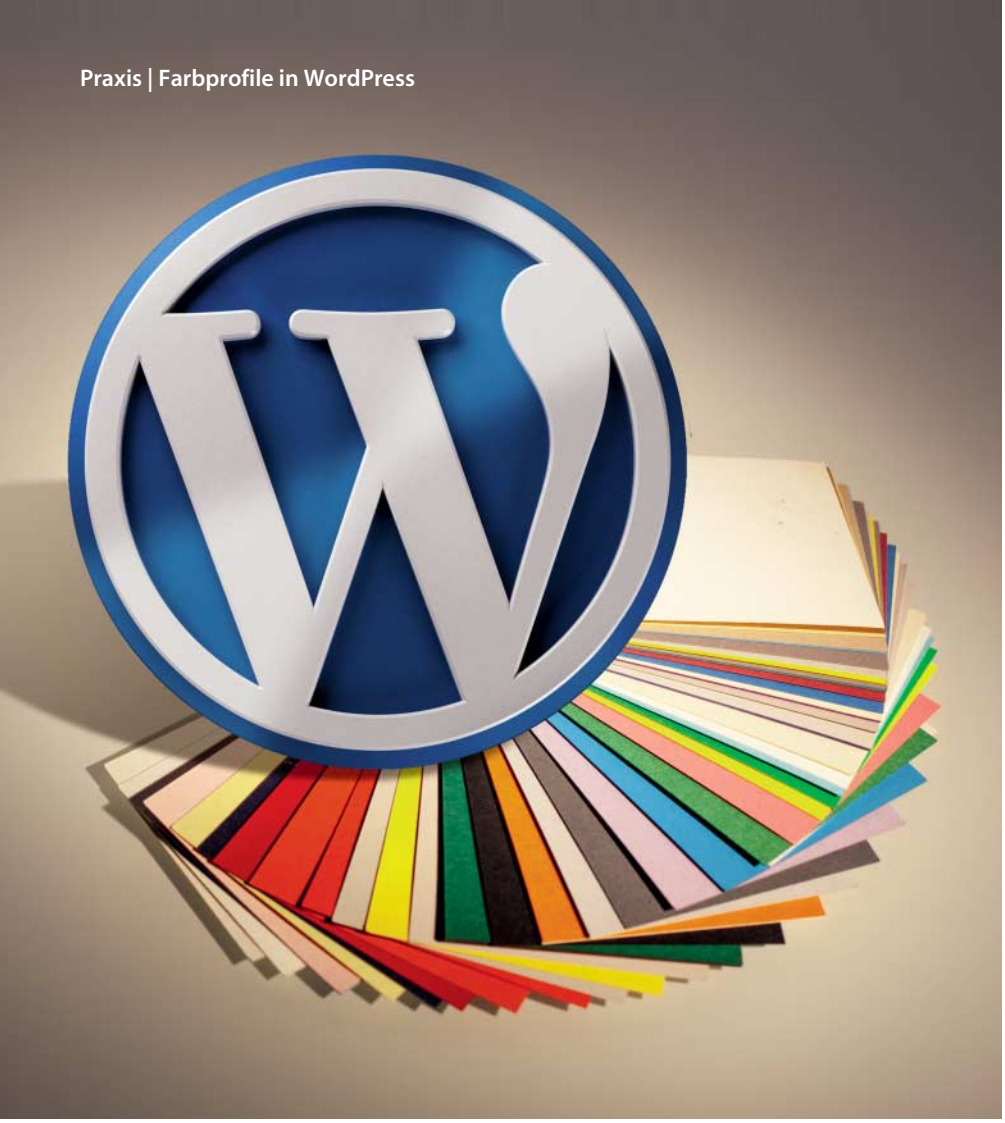
Knippst man nun mit einem Barcode-Scanner den QR-Code ab, lädt das iOS-Gerät das WLAN-Profil automatisch herunter. Anschließend kann der Anwender das Profil mit einem Fingertipp installieren und sich direkt mit dem Gäste-WLAN verbinden.

(odi@ct.de)

c't Downloads und Dokumentation: ct.de/y767

Anzeige

© Copyright by Heise Medien



Jörg Wirtgen

Echtfarben im Blog

WordPress den Umgang mit Farbprofilen für Fotos beibringen

Auf farbkräftigen Monitoren fällt es besonders auf: WordPress zeigt einige Fotos mit falschen Farben, und zwar manche zu blass, andere zu bunt. Reparieren lässt sich das mit einem Plug-in.

Jetzt hat man endlich alles über Farbprofile gelernt und will seine mühsam profilierten Fotos auf der eigenen Homepage präsentieren und dann das: WordPress zeigt die Original-Fotos zwar richtig an, verhunzt aber die automatisch generierten kleineren Versionen und Thumbnails.

Die Falschfarben treten auch bei den Lesern der Website auf, fieserweise in Abhängigkeit davon, welchen Browser sie benutzen und was für ein Display sie haben. Besonders deutlich tritt der Fehler zutage, wenn man seine Fotos mit dem AdobeRGB-Profil versieht, das den erweiterten Farbraum von besonders farbkräftigen Monitoren ausnutzt.

Am einfachsten sieht man den Fehler, wenn man dasselbe Foto (möglichst eines mit intensiven Rot- oder Grüntönen) in zwei Galerien hintereinander packt, von denen eine das Foto in Originalgröße und die andere es verkleinert anzeigt. Man erreicht das beispielsweise durch die Shortcodes [gallery size="full" id="<ids>"] [gallery size="medium" id="<ids>"] in einem Beitrag.

Das Foto in Originalgröße sieht wie gewünscht aus. Doch einige Thumbnails wirken auf farbkräftigen Monitoren überdreht, Personen bekommen Sonnenbrand, Wiesen scheinen im saftigen Auenland zu liegen, jede Stadt wird zu Disneyland. Andere Thumbnails wirken grau verschleiert, Personen kränklich – und zwar auch auf normalen Monitoren.

Wie deutlich der Fehler zutage tritt, hängt davon ab, wo WordPress die Thumbnails oder die Originale anzeigt. Das entscheidet an vielen Stellen das installierte Theme, an anderen ein Plug-in – beeinflussen lässt sich das vom Seitenbetreiber nur selten. Viele Themes zeigen beispielsweise auf der Startseite alle Fotos als Thumbnail, sodass der Fehler nicht so offensichtlich ist, weil die Farben immerhin in sich wieder stimmig sind.

Fehlende Farbprofile

Die falsche Darstellung resultiert daraus, dass den von WordPress automatisch angelegten Thumbnails die Farbprofil-Information fehlt. WordPress erzeugt sie mit der Linux-Standardbibliothek GD, die immer noch nicht mit Farbprofilen umgehen kann und die entsprechenden Exif-Felder des Originalbilds nicht ins Thumbnail übernimmt.

Die Browser haben dann keine Chance, die Thumbnails richtig anzuzeigen. Sie schicken solche profillosen Bilder ohne weitere Bearbeitung direkt an den Monitor. Das hat auf farbkräftigen Monitoren den Effekt, dass für sRGB gerechnete Fotos zu intensive Farben bekommen, weil das Herunterrechnen auf den Monitorfarbraum fehlt.

Hat man sein Foto mit AdobeRGB-Profil exportiert, um den Farbraum solcher farbkräftigen Monitore auszunutzen, sind im Original niedrigere absolute Farbwerte abgespeichert. Der Browser kann sie aufgrund der fehlenden Profilinformation allerdings nicht wieder hochrechnen, und so landen zu niedrige Farbwerte beim Monitor. AdobeRGB-Fotos sehen somit vor allem auf sRGB-Monitoren kränklich blass aus – auf farbkräftigen Monitoren mögen sich beide Effekte etwas ausgleichen, doch es entstehen mit Sicherheit falsche Farben.

Kein Profil ist keine Lösung

Zwei Lösungen sind denkbar: Die erste ist, komplett auf Farbprofile zu verzichten, denn so kann WordPress nichts kaputt machen. Wenn auch die Originale keine Profilinformation enthalten, stellen die Browser Thumbnails und Originale wieder identisch dar. Nachteil dabei ist, dass nun sämtliche Fotos auf farbkräftigen Monitoren verstrahlt aussehen.

Zudem macht diese Lösung mehr Arbeit, als man denkt: Die in den JPGs direkt von den Kameras gespeicherten Farbprofile muss man vor dem Upload ja erst mal wieder aus dem Foto herausrechnen. Vergisst man das, sehen plötzlich Fotos direkt aus der Kamera anders aus, als vor dem Upload bearbeitete.

Abhilfe per Plug-in

Die sauberere zweite Lösung ist, WordPress den Umgang mit der Linux-Library ImageMagick beizubringen, die korrekt mit Farb-

© Copyright by Heise Medien

Wenn die automatisch von WordPress erstellten Thumbnails andere Farben zeigen als die Originale, ist ein fehlendes Farbprofil schuld.

profilen umgeht. Laut Sourcecode nutzt WordPress zwar seit Version 3.5 ImageMagick, doch offenbar funktioniert das Erkennen der Library nicht auf jedem Server. In diesen Fällen hilft das Plug-in ImageMagick Engine nach: Es baut WordPress an den entscheidenden Stellen um, sodass nicht GD die Thumbnails erzeugt, sondern ImageMagick. Darüber hinaus erlaubt es, die Qualität der Thumbnails einzustellen, also feiner zwischen Qualität und Dateigröße zu wählen.

Die Installation und Aktivierung läuft ab wie bei allen Plug-ins, doch um zu funktionieren, benötigt es die Library ImageMagick. Die ist auf vielen Servern vorinstalliert – falls auf dem eigenen nicht, liefert die Plug-in-Seite Tipps und Links auch für reine Webhoster. Bei unserem Test auf einem Server bei 1&1 lief alles auch ohne eine in der FAQ für 1&1-Server erwähnten Anpassung von .htaccess problemlos.

Das Plug-in trägt sich ins Einstellungen-Menü ein. Für jede Thumbnail-Größe wählt man dort, ob ImageMagick den Thumbnail nach Qualität oder nach Größe optimiert erzeugt oder ob weiterhin WordPress die Aufgabe erledigt. Den JPG-Komprimierungsgrad für die Qualitäts- und die Größenoptimierung kann man angeben oder vom Plug-in dynamisch ermitteln lassen. Dann setzt man noch einen Haken zum Aktivieren der verbesserten Image-Engine und speichert alles.

Lädt man nun neue Fotos hoch, erzeugt das Plug-in die korrekten Thumbnails mit Farbprofil-Information. Soll das Plug-in auch die vorhandenen fehlerhaften Thumbnails neu erstellen lassen, startet man auf der Einstellungsseite im Kasten rechts das Regenerieren aller hochgeladenen Fotos. Einzelne Thumbnail-Größen lassen sich vom Regenerieren ausschließen – sinnvoll vielleicht bei selten genutzten Formaten oder so kleinen,

So funktionieren Farbprofile

Farbprofile dienen der präzisen Darstellung von Fotos. Eine Farbprofil-fähige Anwendung gibt ein Foto nicht eins zu eins auf den Monitor aus, sondern rechnet vorher den Farbraum des Fotos auf den des Monitors um [1].

Dazu enthalten JPG- und PNG-Fotos im Normalfall in den Metadaten (Exif-Feldern) einen Hinweis auf ein Standardprofil oder selten sogar ein komplettes Farbprofil. Das häufigste Profil ist sRGB, ab und zu findet man die einen größeren Farbraum beschreibenden AdobeRGB und ProPhotoRGB.

Alle aktuellen Kameras und Smartphones schreiben diese Information direkt in ihre Fotos – üblicherweise sRGB. Viele Kameras lassen sich auf AdobeRGB umstellen und bannen dann die volle Farbgewalt ihrer Sensoren in die Fotos. Bei Raw-Bildern ist der Raw-Konverter dafür verantwortlich; Lightroom erlaubt beispielsweise beim Exportieren der Raws in JPGs die Wahl zwischen sRGB, AdobeRGB und ProPhotoRGB.

Damit die Fotos beim Betrachter richtig aussehen, muss er ein Monitorprofil installiert haben und einen farbprofilfähigen Browser nutzen. Das Monitorprofil stammt entweder vom Hersteller – Windows und Mac OS finden es dann inzwischen recht häufig von selbst – oder der Nutzer erstellt es sich mit einem Farbmessgerät.

Endlich AdobeRGB

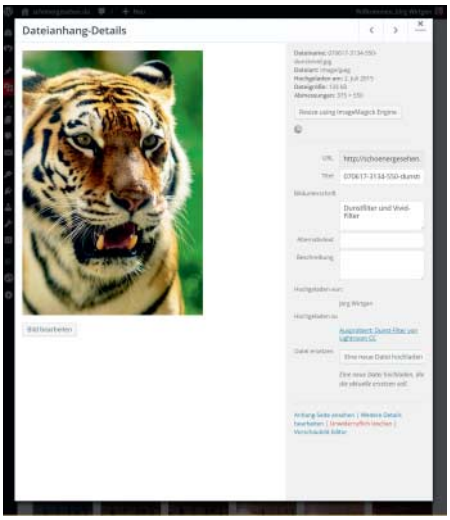
Die aktuellen Versionen von Chrome, Firefox, Opera und Safari zeigen Fotos mit Farbprofilen korrekt an. Lediglich die Microsoft-Browser Internet Explorer und leider als Treppenwitz auch der sonst hochmoderne Edge vergessen das Umrechnen auf den Monitorfarbraum. Sie stellen AdobeRGB-Fotos auf farbkräftigen Monitoren also überzeichnet dar und eignen sich damit nicht für Besitzer solcher Monitore. Genauso falsch sehen Fotos übrigens mit den anderen Browsern aus, wenn kein Monitorprofil installiert ist.

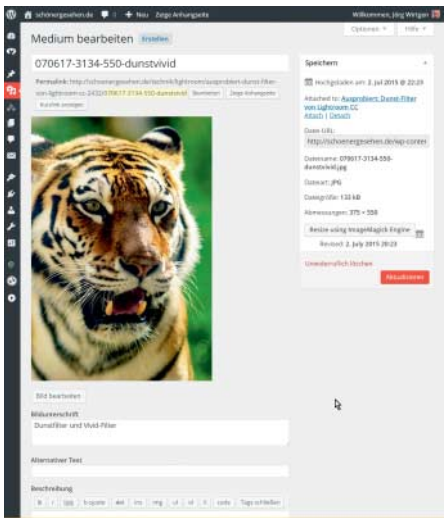
Also könnte man seinen Blog – und auch Flickr, Facebook, Instagram & Co. – bedenkenlos mit AdobeRGB-Fotos befüllen, um den erweiterten Farbraum guter Monitore auszunutzen [2]. Denn sie sehen nur auf solchen Desktop-Systemen falsch aus, auf denen auch sRGB-Fotos nicht besser aussähen: farbkräftige Monitore ohne Profil oder mit Microsoft-Browser.

Doch ein Trend spricht gegen AdobeRGB: Auch unter Android 6 und iOS 9 ist noch kein einziger Browser in der Lage, die Farbprofile richtig aus den Fotos auszulesen. Somit zeigen alle Smartphones und Tablets die Fotos ohne Umrechnung an – AdobeRGB-Fotos bekommen also die oben erwähnten blassen Farben. sRGB-Fotos sehen hingegen ganz gut aus, weil recht viele Displays ziemlich präzise auf sRGB kalibriert sind. Wenn die eigenen Fotos auch bei der wachsenden Zahl von Smartphone- und Tablet-Nutzern gut aussehen sollen, bleibt nur, sie für sRGB zu berechnen. Von der beschriebenen Korrektur der Thumbnail-Erzeugung mittels ImageMagick befreit einen das freilich nicht, die ist auch für sRGB-Fotos wichtig.

Die Empfehlung lautet also, nur Fotos mit sRGB-Profil hochzuladen. Fotos mit AdobeRGB lässt man entweder vom Raw-Konverter neu erzeugen oder rechnet sie um, was die meisten guten Bildbearbeitungsprogramme beherrschen. Auch Fotos aus fremden Quellen sollte man überprüfen, wenn man sie im eigenen Blog verwendet.

© Copyright by Heise Medien





Ein Bug im Plug-in: Aus der Kachelansicht heraus (links) funktioniert der Image-Magick-Knopf nicht, sondern nur aus der Listenansicht heraus (rechts).

dass eine korrekte Farbinformation nicht so wichtig ist.

Alternativ erneuert man nur die Thumbnails einzelner Fotos. Dazu wählt man das Foto aus der Medienübersicht aus und klickt den neu eingeblendeten Knopf „Resize using ImageMagick Engine“. Seltsamerweise funktioniert das nur, wenn man die alte tabellenförmige Medienübersicht nutzt. Hat man auf die neuere Kachelübersicht gestellt, zeigt der Knopf keine Wirkung.

Wie bei allen Plug-ins, die sich mit Thumbnails beschäftigen, gibt es zwei Einschränkungen: Liegen Thumbnails in nicht mehr benutzten Auflösungen auf dem Server – etwa weil man zu einem neuen Theme mit anderen Thumbnail-Größen gewechselt ist –, bleiben sie unverändert dort liegen. Die zweite Einschränkung betrifft Plug-ins wie „Post Thumbnail Editor“, die erlauben, für einzelne Thumbnails gezielte Ausschnitte festzulegen: Je nach Arbeitsweise des Plug-ins geht entweder der gewählte Ausschnitt verloren oder das fehlerhafte Thumbnail ohne Profil bleibt bestehen.

Ob andere Thumbnail-bearbeitende Plug-ins mit ImageMagick Engine zusammenarbeiten, muss man leider im Einzelfall testen. Dazu lädt man sich die erzeugten Thumbnails auf den PC. Dort zeigen etwa ExifTool GUI (in der Detailansicht auf „All“ klicken), PhotoMe und der Viewer XnView an, welches Farbprofil sie enthalten.

Beispielsweise benutzt „Force Regenerate Thumbnails“ – ein Plug-in zum Erzeugen neuer Thumbnails inklusive dem Löschen unbenutzter Auflösungen – die neue Engine. Hingegen erzeugte der „Post Thumbnail Editor“, mit dem der Nutzer den Ausschnitt von automatisch zugeschnittenen Thumbnails hne Farbprofile.

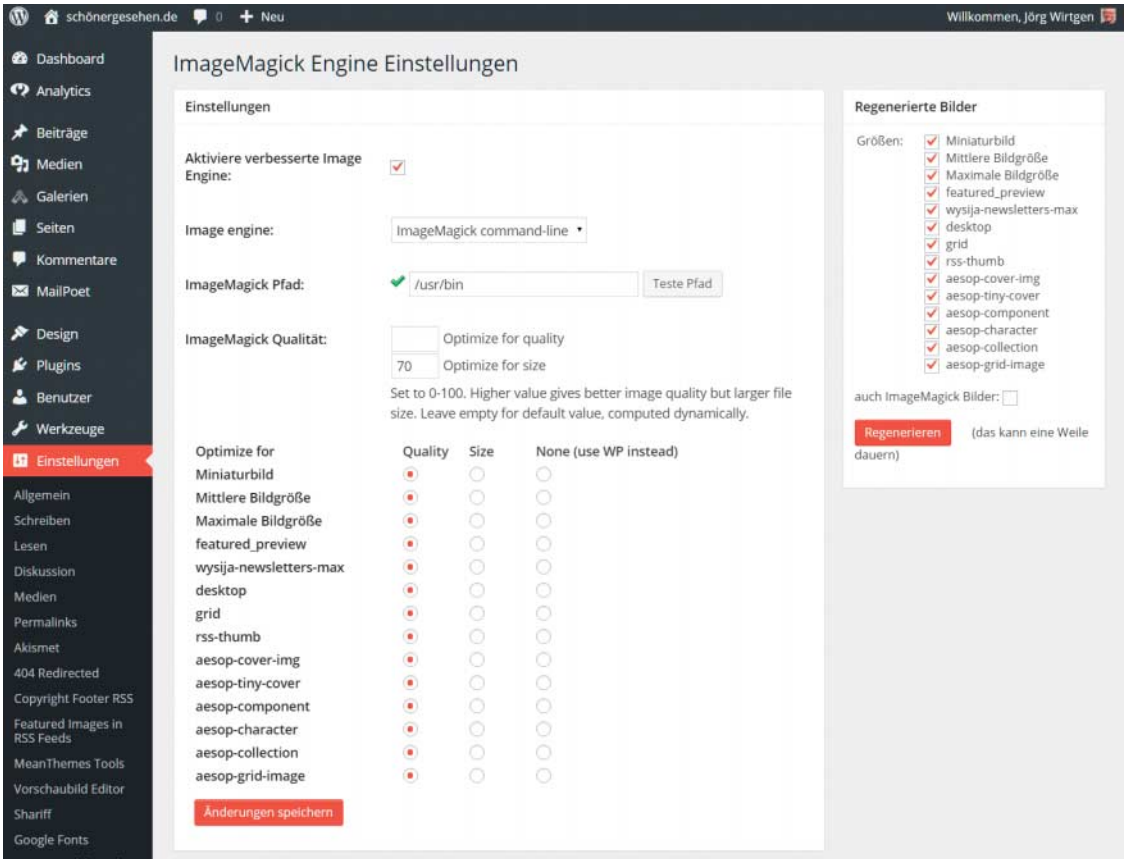
Das Konkurrenz-CMS Joomla ist übrigens nicht betroffen, weil es keine eigenen Thumbnails erzeugt, sondern das dem Seitenbetreiber überlässt. Nutzt er allerdings dafür lokal ein Tool, das ebenfalls die Farbprofil-Information ignoriert, entsteht das gleiche Problem. (jow@ct.de)

Literatur

[1] Stefan Porteck, Jörg Wirtgen, Stärkere Farben, Größere Display-Farbräume nutzen, c’t 23/09, S. 118

[2] Jörg Wirtgen, Zu viel Profil, Was die Unterschiede der Browser im Umgang mit Farbprofilen bedeuten, c’t 22/11, S. 184

c't Installationstipps zu ImageMagick: ct.de/yeqs



In den Einstellungen von ImageMagick Engine legt man fest, für welche Thumbnails das Plug-in aktiv werden soll. Auch lassen sich hier alle Thumbnails auf einen Schlag erneuern.

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Oliver Lau

Sesam, synce dich!

Den c't-SESAM-Synchronisierungsserver installieren

Das Passwort-Manager-Projekt c't SESAM wächst und gedeiht. Bislang konnten Sie Ihre Passwort-Einstellungen nur über ein Cloud-Laufwerk auf verschiedenen Rechnern aktuell halten. Jetzt geht das auch über einen eigenen Synchronisationsserver – wichtig, um die kommende Android-App miteinzubeziehen.

Vor ein paar c't-Ausgaben haben wir die Kommandozeilenversion des Passwort-Managers c't SESAM und dessen GUI-Version Qt-SESAM vorgestellt [1, 2]. Der zweite Artikel ist kurz auf das Synchronisieren über eine Datei eingegangen, die in einem Cloud-Speicher wie Microsoft OneDrive, Google Drive oder Dropbox liegt. Dieser Artikel dreht sich nun darum, wie Sie Ihre c't-SESAM-Passwort-Einstellungen über einen eigenen Webserver auf mehreren Rechnern aktuell halten.

Sie müssen Ihre Daten damit nicht mehr einem Cloud-Dienstleister anvertrauen. Und besser als beim Synchronisieren über die Cloud können Sie den Webserver gemeinsam mit anderen Nutzern verwenden, etwa Freunden oder Bekannten. Außerdem brauchen Sie den Sync-Server, um Ihre Passwort-Einstellungen mit der kommenden c't-SESAM-App für Android synchronisieren zu können.

Die Basis bilden der schlanke Webserver Nginx und die Skriptsprache PHP. Nur zwei Skripte kommunizieren mit dem c't-SESAM-Client: Das eine (write.php) speichert einen verschlüsselten Datenblock in einer SQLite-Datenbank, das andere (read.php) liefert ihn von dort wieder aus. Mit einem anderen Webserver wie Apache funktioniert das prinzipiell auch, lediglich das Setup ist ein wenig anders [3]. Da die meisten Webserver unter Linux laufen, wendet sich das Folgende vornehmlich an Linux-, im Speziellen an Debian-Anwender. Aber auch unter Windows läuft der Anwendungsstack aus Nginx, PHP und SQLite.

Den Code für den Sync-Server bekommen Sie über den c't-Link am Artikelende.

Webserver-Setup

Falls noch nicht geschehen, installieren Sie die erforderlichen Pakete:

```
sudo apt-get update
sudo apt-get install nginx sqlite3 php5-sqlite php5-fpm
```

php5-sqlite ist das Modul, das die Datenbank über das PDO-Modul (PHP Data Objects) PHP-seitig zugänglich macht. php-fpm enthält den FastCGI Process Manager, der die PHP-Engine an den Webserver koppelt.

In der Standardkonfiguration gibt Nginx alle Anfragen an PHP-FPM weiter, auch wenn die angefragte Datei gar nicht existiert. Das birgt die Gefahr von Script-Injection-Attacken. Um denen vorzubeugen öffnen Sie als Root die Datei /etc/php5/fpm/php.ini mit einem Editor und setzen darin den Parameter cgi.fix_pathinfo auf 0:

```
cgi.fix_pathinfo=0
```

PHP-FPM kommuniziert mit dem Webserver über einen Unix-Socket. Stellen Sie sicher, dass in der Datei /etc/php5/fpm/pool.d/www.conf der Parameter listen wie folgt gesetzt ist:

```
listen = /var/run/php5-fpm.sock
```

Der FPM sollte mit denselben Nutzer- und Gruppenrechten laufen wie der Webserver. Typischerweise ist das jeweils www-data (siehe den Parameter user in der Nginx-Konfigurationsdatei /etc/nginx/nginx.conf). Wenn dem so ist, müssen die Parameter user und group in /etc/php5/fpm/pool.d/www.conf ebenso lauten:

```
user = www-data
group = www-data
```

Nun können Sie den FastCGI PHP Manager neu starten:

```
sudo service php5-fpm restart
```

Bleibt noch die Konfiguration von Nginx. Die Default-Einstellungen befinden sich in der Datei /etc/nginx/sites-available/default. Sie ist gemäß der Vorlage im Kasten rechts oben anzupassen.

Als server_name tragen Sie die IP-Adresse oder den Domainnamen Ihres Servers ein, zum Beispiel „ctsesam.example.com“. Hinter root muss das Verzeichnis stehen, in dem die Inhalte liegen, die über ebendiese Adresse ausgeliefert werden sollen.

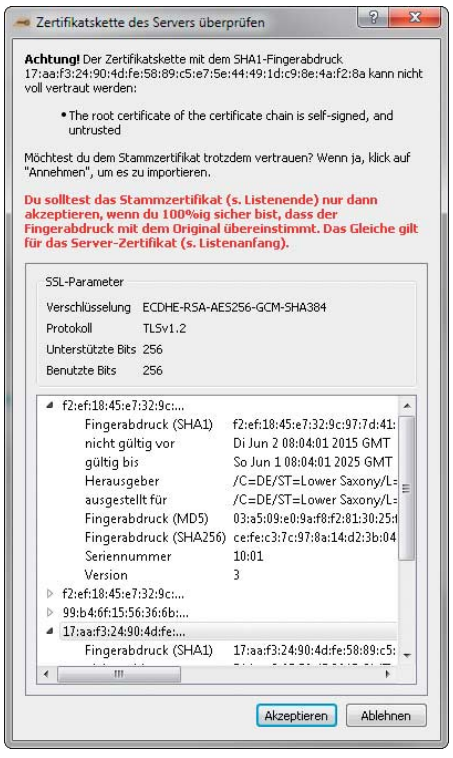
Der Server funktioniert zwar mit blankem HTTP, sollte aus Sicherheitsgründen jedoch

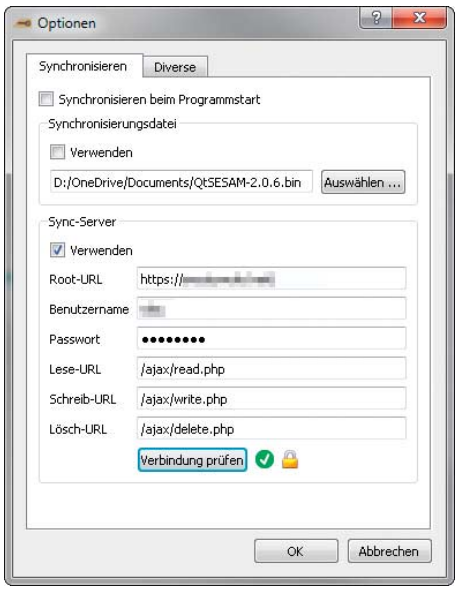
```
function assert_basic_auth() {

  global $authenticated_user;

  if (!isset($_SERVER['PHP_AUTH_USER'])) {
    header('WWW-Authenticate: '.
           'Basic realm="ctSESAM Server"');
    header('HTTP/1.0 401 Unauthorized');
    echo 'HTTP basic authentication required';
    exit;
  }
  else
  {
    $authenticated_user =
      $_SERVER['PHP_AUTH_USER'];
  }
}
```

Der Aufruf von assert_basic_auth() stellt in allen PHP-Skripten sicher, dass die Zugangsdaten in einem HTTP-Basic-Header übertragen werden.





Nur wenn der Fingerprint der empfangenen Server-Zertifikate mit dem tatsächlichen vergebenen übereinstimmt, sollten Sie die Zertifikatskette akzeptieren.

Das Schloss zeigt an, dass die HTTPS-Verbindung sicher ist, der grüne Haken, dass der Client Daten vom Server lesen konnte.

© Copyright by Heise Medien

```
require_once 'globals.php';
assert_basic_auth();
$sth = $dbh->prepare(
  'SELECT `userid`, `data` ' .
  'FROM `domains` WHERE `userid` = :userid');
$sth->bindParam(
  ':userid',
  $authenticated_user,
  PDO::PARAM_STR);
$result = $sth->execute();
$r = $sth->fetch(PDO::FETCH_ASSOC);
if ($r) {
  $res['result'] = $r["data"];
}
header('Content-Type: text/json');
$json = json_encode($res);
echo str_replace("\/", "/", $json);
```

Das Skript read.php zieht die (verschlüsselten) Passwort-Einstellungen aus der Datenbanktabelle und gibt sie JSON-kodiert an den Client zurück.

```
server {
  listen 80;
  server_name ctsesam.example.com;
  root /var/www/html/ctSESAM-server;
  index index.php index.html index.htm;
  location / {
    try_files $uri $uri/ /index.php?q=$uri&args =404;
  }
  location ~ \.php$ {
    fastcgi_pass unix:/var/run/php5-fpm.sock;
    fastcgi_index index.php;
    include fastcgi_params;
    fastcgi_param SCRIPT_FILENAME $document_root$fastcgi_script_name;
  }
  access_log /var/log/nginx/ctsesam_access.log;
  error_log /var/log/nginx/ctsesam_error.log;
}
```

Nginx beantwortet mit dieser Konfiguration Lese-Anfragen über die URL http://ctsesam.example.com/ajax/read.php. Die PHP-Skripte liegen im Dateisystem unter /var/www/html/ctSESAM-server.

nur Verbindungen über HTTPS zulassen. Wie Sie die Schlüssel und Zertifikate erzeugen, deren Fingerprints ausgeben und die Nginx-Konfiguration für HTTPS anpassen, beschreibt der Artikel auf Seite 182.

Nginx übernimmt die Änderungen mit einem Neustart:

```
sudo service nginx restart
```

Nun müssen Sie noch ein Verzeichnis für die Datenbank des Synchronisierungsservers anlegen:

```
sudo mkdir -p /var/www/sqlite
sudo chown www-data.www-data /var/www/sqlite
```

Den Quellcode des Servers klonen Sie in das Verzeichnis für die Web-Inhalte:

```
sudo mkdir -p /var/www/html
sudo chown www-data.www-data /var/www/html
cd /var/www/html
git clone https://github.com/ola-ct/ctSESAM-server.git
```

Damit liegt der Quellcode im Verzeichnis ctSESAM-server.

Im Verzeichnis ajax darunter befindet sich der PHP-Code für den Synchronisationsserver. Die Datei config.php enthält Konfigurationsparameter und wird per require_once() in die anderen Skripte eingebunden. Wenn Sie Datenbankname ($DB_NAME) oder -pfad ($DB_PATH) ändern wollen, ist config.php der richtige Ort dafür.

Die Datenbank müssen Sie nicht von Hand erzeugen. Das erledigt der Aufruf des Skripts install.php über die URL https://ctsesam.example.com/ajax/install.php.

Verbindungs-Check

Ob alles geklappt hat, können Sie mit Qt-SESAM überprüfen, indem Sie unter „Extras/Optionen/Synchronisieren/Sync-Server" als Root-URL „https://ctsesam.example.com" eintragen. Als Lese- und Schreib-URL sollten „/ajax/read.php" und „/ajax/write.php" bereits eingetragen sein. Eine Lösch-URL müssen Sie derzeit nicht eingeben.

Mit Klick auf „Verbindung prüfen" fordert Qt-SESAM Sie auf, die Zertifikatskette auf Korrektheit durchzusehen, falls Sie selbst-signierte Zertifikate einsetzen. Seien Sie sorgfältig bei der Überprüfung. Stimmt auch nur ein Zeichen in den angezeigten Fingerprints nicht mit denen der Originalzertifikate auf dem Server überein, könnten Sie Opfer einer Man-in-the-middle-Attacke geworden sein (siehe S. 118).

Unter „Benutzername" und „Passwort" geben Sie Ihre Zugangsdaten für die HTTP-Basic-Authentifizierung an. Sie sorgt dafür, dass nur ein autorisierter Nutzer seine Daten ändern kann. Wie Sie die Authentifizierung auf dem Server konfigurieren, beschreibt der Artikel auf Seite 182.

Zu Testzwecken können Sie diesen letzten Teil der Server-Konfiguration auslassen. Qt-SESAM funktioniert trotzdem. Der Aufruf der Funktion assert_basic_auth() (siehe Listing links oben, definiert in der Datei globals.php) in jedem der PHP-Skripte stellt sicher, dass der HTTP-Basic-Header übertragen wird. Die Funktion prüft aber nicht die darin enthaltenen Zugangsdaten, die Sie im Qt-SESAM-Optionen-Dialog eingestellt haben.

Benutzername und Passwort sind im HTTP-Basic-Header nur Base64-kodiert, liegen also unverschlüsselt vor. Darum noch mal mit Nachdruck: Es ist wichtig, dass Sie die Kommunikation zwischen c't-SESAM-Client und -Server per HTTPS absichern, damit kein Unbefugter diese Daten bei der Übertragung mitlesen kann.

Synchronisation

Die Datenbank enthält nur eine Tabelle mit zwei Feldern: Benutzername und verschlüsselte Passwort-Einstellungen. Das Skript write.php nimmt einen Datensatz mit den Passwort-Einstellungen vom Client entgegen und speichert ihn unter dem im HTTP-Basic-Header übertragenen Benutzernamen. Beim Aufruf des Skripts read.php liest der Server den zum Benutzernamen passenden Datensatz aus der Tabelle und gibt ihn unbearbeitet weiter.

Der Server erfährt also nie, was sich in den übertragenen Daten befindet. Das ist auch gut so, denn dieses Verfahren stellt sicher, dass die Daten von Ende zu Ende verschlüsselt bleiben. Erst der Client (Qt-SESAM, c't-SESAM-Kommandozeilenprogramm) entschlüsselt sie und synchronisiert dann die lokalen mit den empfangenen Passwort-Einstellungen. Er überschreibt Einstellungen mit älteren Zeitstempeln durch neuere Einstellungen. Lokal nicht vorhandene übernimmt der Client vom Server. Die zusammengeführten Daten schickt er en bloc wieder zurück. Fertig.

Ausblick

Der Sync-Server funktioniert nicht nur mit Qt-SESAM, sondern auch mit der kurz vor dem Release stehenden Android-App. Wann es damit so weit ist, erfahren Sie auf unseren GitHub-Projektseiten. Oder Sie folgen @ctSESAM auf Twitter. (ola@ct.de)

Literatur

[1] Oliver Lau, Sesam, öffne dich!, Passwörter verwalten mit c't SESAM, c't 20/15, S. 182

[2] Johannes Merkert, Schlangenbeschwörung für Einsteiger, Programmieren lernen mit Python, c't 18/15, S. 118

[3] Setup eines c't-SESAM-Servers mit Apache: https://github.com/ola-ct/ctSESAM-server/wiki

c't Quellcode und Links: ct.de/ywnx

c't SESAM: Update

Seit dem Erscheinen der ersten beiden Artikel zum Passwortgenerator c't SESAM haben uns viele Zuschriften mit Verbesserungsvorschlägen und Hinweisen auf Bugs erreicht [1, 2]. Einige Leser haben sogar bereits aktiv an der Weiterentwicklung mitgewirkt. Vielen Dank dafür!

Davon hat vor allem Qt-SESAM profitiert, das unter Windows, Linux und OS X läuft. Nur für eine iOS-Version haben wir noch niemanden gewinnen können. Wäre das nicht etwas für Sie?

Damit die Zusammenarbeit leichter fällt, wäre es schön, wenn Sie dafür wie wir Projekte auf der Open-Source-Plattform GitHub anlegen oder forken. Über das dortige Ticketsystem können Sie konkrete Fehler melden und Wünsche äußern sowie im Wiki die Dokumentation ergänzen oder korrigieren.

© Copyright by Heise Medien

Johannes Merkert

Abhören verboten

Den Webserver Nginx für HTTPS einrichten

Der schlanke Webserver Nginx verschlüsselt auf Wunsch schnell und sicher. Wir erklären, welche Einstellungen Sie brauchen, damit auch NSA und GCHQ Ihre Verbindungen nicht knacken können, wie Sie die nötigen Zertifikate erzeugen und wie Sie einzelne Webseiten mit einem Passwortschutz versehen.

Als Admin möchte man verlässliche Webserver und starke Verschlüsselung. Dafür muss der Server HTTPS sprechen und per AES verschlüsseln. AES hat sich in den letzten Jahren als ausgesprochen robust gegen alle Arten von Angriffen gezeigt und soll sogar für zukünftige Quantencomputer ein harter Brocken sein. Die Schwachstelle war bei Angriffen gegen HTTPS daher immer der Austausch der symmetrischen Schlüssel beim Verbindungsaufbau.

Aus den Dokumenten von Edward Snowden geht hervor, dass die NSA systematisch verschlüsselte Daten speichert, um die Inhalte nachträglich zu entschlüsseln, falls dem Geheimdienst irgendwann geheime Schlüssel der Server in die Hände fallen sollten. Davor schützt das Diffie-Hellman-Verfahren beim Verbindungsaufbau: Hierbei handeln Client und Server den Schlüssel jeder Verbindung so aus, dass der geheime RSA-Schlüssel des Servers nicht einfließt. Damit kann die NSA nachträglich keine Pakete entschlüsseln, selbst wenn sie den Schlüssel des Servers erfährt.

Angreifer konzentrieren sich daher auf Man-In-The-Middle-Attacken, bei denen sich der Client unwissentlich mit einem Server der Angreifer verbindet und dieser die Anfragen an den eigentlichen Server weiter schickt. Dagegen helfen Zertifikate, mit denen Server sich beim Client ausweisen.

Das Zertifikatssystem baut generell auf einem Dreischritt auf: Es gibt eine kleine Liste von Certificate Authorities (CAs), die dem Browser bekannt sind und denen er generell vertraut. Die CAs stellen sich selbst Zwischenzertifikate aus, die sie widerrufen können, ohne das CA-Zertifikat austauschen zu müssen. Die Zwischenzertifikate sind von der CA unterschrieben, weshalb der Browser ihnen vertraut. Kauft ein Serverbetreiber ein Zertifikat, lässt er es von einer CA mit dessen Zwischenzertifikat unterschreiben. Der Browser prüft also, ob ein Zertifikat von einem Zertifikat unterschrieben wurde, das von einem Zertifikat unterschrieben wurde, dem er vertraut – für weitere Details siehe Seite 118.

Nginx-Konfiguration

Ein schlanker Webserver, der alle genannten Techniken beherrscht, ist Nginx. Er gehört mit zirka 15 Prozent Marktanteil zu den Großen, geht aber sparsamer als Apache mit Ressourcen um und läuft daher selbst auf einem Raspi flüssig [1]. Mit anderen Webservern funktioniert das Folgende prinzipiell genauso.

Wie Sie Nginx und PHP an den Start bekommen, verrät der Artikel auf Seite 180. Für unser Beispiel gehen wir von zwei virtuellen Hosts unter den Subdomains www.example.com und ctsesam.example.com aus. Den ersten bewohnt eine Wordpress-Installation, den zweiten ein eigenes PHP-Projekt wie der c't-SESAM-Server.

Die Konfiguration für einen virtuellen Host muss mindestens einen server{}-Block definieren (siehe Listing S. 183 rechts). Da unverschlüsseltes HTTP immer noch Standard in allen Browsern ist und viele Nutzer das Protokoll am Beginn der URL nicht eintippen, sollen die V-Hosts auch auf Anfragen an Port 80 reagieren. Der erste Block weist Nginx an, den Browser bei einer HTTP-Anfrage auf die verschlüsselte Version der Seite umzuleiten. Das geht in der Praxis so schnell, dass Benutzer nicht merken, dass sie die unverschlüsselte URL überhaupt eingegeben haben.

Im zweiten Block (ab Zeile 6) hört der Webserver auf Port 443 auf den gleichen Namen. Eigene Logs für jeden V-Host empfehlen sich, um die Übersicht zu wahren (Zeile 9 und 10).

Nginx muss für die Verschlüsselung eine Zertifikatskette ausliefern (Zeile 13) und auf den privaten Schlüssel des Server-Zertifikats zugreifen können (Zeile 14), um seine Identität nachzuweisen. Dazu gleich mehr.

Da SSLv3 inzwischen als unsicher gilt, sollten Sie bei den Protokollen nur TLS erlauben (Zeile 16). Nginx nutzt für Schlüsselaustausch, Zertifikatsprüfung und Verschlüsselung OpenSSL. Daher geben Sie die akzeptierten Cipher-Suiten hinter dem Parameter ssl_ciphers im Format von OpenSSL an (Zeile 17).

Die tatsächliche Liste der verwendeten Cipher-Suiten erhalten Sie mit dem Konsolenbefehl openssl ciphers <cipherstring>. Ohne den Parameter <cipherstring> gibt der Befehl alle verfügbaren Verfahren aus. Mit dem String aus der Konfiguration (Zeile 17 hinter ssl_ciphers) begrenzt er die Liste auf die in der Konfiguration erlaubten. Die Reihenfolge spielt eine Rolle: Der Server bevorzugt die zuerst genannten Verfahren.

Wir haben uns an der Empfehlung von bettercrypto.org orientiert [2], die Auswahl aber zusätzlich auf Diffie-Hellman-Schlüsselaustausch eingeschränkt. Android bis 2.3 beherrscht dieses Verfahren noch nicht:

© Copyright by Heise Medien

Wenn Sie alte Smartphones unterstützen müssen, verwenden Sie die Empfehlung von bettercrypto.org ohne Modifikation.

Zur Erklärung: Die erste Abkürzung EECDH steht für Ephemeral-Elliptic-Curve-Diffie-Hellman, EDH ist der Schlüsselaustausch ohne elliptische Kurven. RSA bezeichnet das asymmetrische Verschlüsselungsverfahren, das für die Authentifizierung genutzt wird. AES ist die verbreitetste symmetrische Verschlüsselung, das in Europa entwickelte Camellia gilt als vergleichbar sicher. GCM steht für Galois-Counter-Mode, der die Verschlüsselung mit der Integritätsprüfung kombiniert. Alle Angaben, die mit einem ! beginnen, schließen veraltete und unsichere Verfahren aus.

Diffie-Hellman ohne elliptische Kurven kommt mit einem Satz von Standardparametern für lediglich 1024 Bit Schlüssellänge.

„Verschlüsselung funktioniert. Richtig implementierte, starke Verschlüsselungssysteme gehören zu den wenigen Dingen, auf die man sich verlassen kann.“

Edward Snowden, 17. Juni 2013

ssl_dhparam (Zeile 18) benennt eine Datei mit Parametern für längere Schlüssel. Diese Datei erzeugt OpenSSL wie folgt:

```
sudo mkdir /etc/nginx/ssl/
sudo openssl dhparam -out /etc/nginx/ssl/dhparam.pem 4096
```

Der letzte Befehl läuft mit etwas Pech schon mal eine halbe Stunde.

Die eigene CA

Die beiden Zertifikate einer CA und das Serverzertifikat können Sie selbst erstellen. Für eigene Dienste wie den c't-SESAM-Server erreichen Sie damit die größte Sicherheit.

Bei den sogenannten Self-Signed-Zertifikaten erstellen Sie ihre eigene CA und unterschreiben das Zertifikat mit deren Key. Dieser CA vertraut ein Browser zunächst nicht und zeigt eine Warnung an. Sie können ihn aber anweisen, Ihr CA-Zertifikat in die Liste der vertrauenswürdigen Zertifikate aufzunehmen.

In vielen Anleitungen wird das eigene CA-Zertifikat direkt als Server-Zertifikat benutzt. Das widerspricht jedoch der erwarteten Struktur der Zertifikatskette, sodass es beispielsweise unter Android zu Problemen kommt. Wenn Sie jedoch gleich ihre eigene CA mit Zwischenzertifikat und Server-Zertifikat erstellen, haben sie diese Probleme nicht und müssen außerdem nur ein einzelnes CA-Zertifikat hinzufügen, damit Ihr Browser all Ihren Diensten vertraut.

Für Ihre eigene CA müssen Sie OpenSSL während der Generierung Ihrer Zertifikate etwas Infrastruktur zur Verfügung stellen. Sie kann beispielweise irgendwo in Ihrem Homeverzeichnis liegen:

```
mkdir -p demoCA/newcerts
touch demoCA/index.txt
echo 1000 > demoCA/serial
```

Den Inhalt des Verzeichnisses demoCA benutzt OpenSSL beim Unterschreiben der Zertifikate. Nachdem Sie alle Zertifikate erzeugt haben, können Sie es wieder löschen.

Außerdem brauchen Sie noch eine modifizierte Version Ihrer /etc/ssl/openssl.cnf, damit Ihre Zertifikate einen subjectAltName enthalten können. Dieser Parameter erlaubt die Angabe mehrerer Domains in einem Zertifikat. Für die Sicherheit hat er keine Bedeutung. Fehlt er, geben Bibliotheken wie requests jedoch Warnungen aus. Legen Sie zunächst eine Kopie der openssl.cnf an:

```
cp /etc/ssl/openssl.cnf .
```

In der kopierten Datei ergänzen Sie im Abschnitt [v3_req] die Angabe subjectAltName = @alt_names und fügen einen neuen Abschnitt [alt_names] hinzu. Dort definieren Sie die Domainnamen ihres Zertifikats:

```
DNS.1 = www.example.com
```

Mit DNS.2 = … und so weiter können Sie mehrere Domains im gleichen Zertifikat benennen.

Im Abschnitt [v3_ca] fügen Sie ebenfalls ein subjectAltName = @alt_names ein und ergänzen danach folgenden Abschnitt:

```
[ v3_ca_has_san ]
subjectKeyIdentifier = hash
authorityKeyIdentifier = keyid:always,issuer:always
basicConstraints = CA:true
```

Zertifikate erzeugen

Jedes Zertifikat braucht ein RSA-Schlüsselpaar, das OpenSSL generiert. Beginnen Sie mit dem Schlüssel für das CA-Zertifikat:

```
openssl genrsa -aes256 -out CA.key 4096
```

Bei der Schlüsselerzeugung müssen Sie ein Passwort angeben, mit dem OpenSSL den Schlüssel verschlüsselt. Das Passwort des CA-Schlüssels müssen Sie nur für den seltenen Fall eingeben, dass Sie den Schlüssel zum Signieren verwenden. Nehmen Sie also ruhig ein langes Passwort und schreiben Sie es irgendwo auf.

Mit dem CA.key können Sie dann das CA-Zertifikat erzeugen:

```
openssl req -config openssl.cnf -x509 -new -nodes
 -extensions v3_ca_has_san -utf8 -key CA.key -days 2492
                                    -out CA.pem -sha512
```

OpenSSL fragt Sie nach einigen Angaben zum Zertifikat. Die Angaben werden im Zertifikat gespeichert, haben beim CA-Zertifikat und beim Zwischenzertifikat aber keine technische Bedeutung. Lediglich beim Server-Zertifikat sollten Sie darauf achten, dass FQDN beziehungsweise die Angabe „YOUR name“ genau der Domain entspricht.

Das Zwischenzertifikat braucht genau wie das CA-Zertifikat einen geheimen Schlüssel:

```
openssl genrsa -aes256 -out intermediate.key 4096
```

```
1  server{
2    listen 80;
3    server_name www.example.com;
4    rewrite  ^ https://$server_name$request_uri? permanent;
5  }
6
7  server{
8    listen 443 ssl;
9    server_name www.example.com;
10   access_log /var/log/nginx/www.example.com_access.log;
11   error_log /var/log/nginx/www.example.com_error.log;
12   root /var/www/vhost/www.example.com/;
13
14   ssl_certificate /etc/ssl/certs/myOwnCA/www.example.com.chain.pem;
15   ssl_certificate_key /etc/ssl/certs/myOwnCA/www.example.com.key;
16   ssl_prefer_server_ciphers on;
17   ssl_protocols TLSv1 TLSv1.1 TLSv1.2;
18   ssl_ciphers 'EECDH+AES:EDH+AES:!aNULL:!eNULL:!LOW:!3DES:!MD5:!EXP:!PSK:!DSS:!RC4:!SEED:!IDEA:!ECDSA';
19   ssl_dhparam /etc/nginx/ssl/dhparam.pem;
20
21   location / {
22     try_files $uri $uri/ /index.php?$args;
23   }
24
25   location ~ \.php$ {
26     fastcgi_pass unix:/var/run/php5-fpm.sock;
27     fastcgi_param SCRIPT_FILENAME $document_root$fastcgi_script_name;
28     include fastcgi_params;
29   }
30 }
```

Die Konfiguration jedes virtuellen Hosts sollte auch auf Port 80 antworten. Um grundsätzlich zu verschlüsseln, leitet Nginx mit dieser Konfiguration unverschlüsselte Verbindungen einfach auf die verschlüsselte Seite weiter.

© Copyright by Heise Medien

Auch hier sollten Sie ein langes Passwort vergeben.

Mit dem Schlüssel des Zwischenzertifikats erstellen Sie zunächst einen Certificate Signing Request (CSR). CSRs können an eine CA verschickt werden, die daraus ein unterschriebenes Zertifikat erzeugt. Achten Sie darauf, in allen Zertifikaten den gleichen Organisationsnamen einzutragen, da die Unterschrift sonst fehlschlägt. Ähnlich wie beim CA-Zertifikat spielt auch bei diesem Zertifikat FQDN keine besondere Rolle:

```
openssl req -config openssl.cnf -sha256 -new -utf8 ↗
            -key intermediate.key -out intermediate.csr
```

„Challenge password“ und „optional company name“ können Sie leer lassen.

Mit der Unterschriftsanfrage kann Ihre CA jetzt ein unterschriebenes Zertifikat erstellen:

```
openssl ca -config openssl.cnf -keyfile CA.key ↗
   -cert CA.pem -extensions v3_ca -notext -md sha256 ↗
            -in intermediate.csr -out intermediate.pem
```

Auf die Fragen, ob das Zertifikat signiert und die Änderungen eingecheckt werden sollen, müssen Sie jeweils mit „y“ antworten, um den Vorgang abzuschließen. Der „commit“ geht in das Verzeichnis demoCA.

Die Schlüsselerzeugung für das Server-Zertifikat dürfte Ihnen inzwischen bekannt vorkommen:

```
openssl genrsa -aes256 -out www.example.com.key 4096
```

Auch der CSR wird bis auf die Dateinamen gleich generiert:

```
openssl req -config openssl.cnf -sha256 -new -utf8 ↗
  -key www.example.com.key -out www.example.com.csr
```

Beim Server-Zertifikat unterschreibt das Zwischenzertifikat statt der CA:

```
openssl ca -config openssl.cnf -keyfile intermediate.key ↗
        -cert intermediate.pem -extensions v3_ca -notext ↗
            -md sha256 -in www.example.com.csr ↗
                -out www.example.com.pem
```

Falls Sie den Webserver neu starten wollen, ohne das Passwort des Schlüssels einzugeben, müssen Sie das Passwort noch vom Schlüssel entfernen:

```
mv www.example.com.key www.example.com.key.orig
openssl rsa -in www.example.com.key.orig ↗
                -out www.example.com.key
rm www.example.com.key.orig
```

Wie bereits erwähnt, prüft der Browser nacheinander die Unterschriften der Zertifikate. Das schlägt fehl, wenn ihm eines der Zertifikate nicht vorliegt. Bei einer eigenen CA liegt keines der drei Zertifikate vor, sodass der Server die ganze Kette ausliefern muss. Die korrekte Reihenfolge ist: zuerst das Server-Zertifikat, darunter das Zwischenzertifikat und zuletzt die CA.

```
cat www.example.com.pem intermediate.pem CA.pem >↗
                    www.example.com.chain.pem
```

Unser Python-Skript fasst sämtliche Schritte zusammen. Sie finden es über den c’t-Link am Ende des Artikels.

Offizielle Zertifikate

Ein Zertifikat, dem Browser ohne Fehlermeldung vertrauen, muss von einer offiziellen CA unterschrieben sein. Erzeugt werden diese Zertifikate aber prinzipiell wie im Artikel beschrieben. Erstellen Sie einfach den geheimen Schlüssel und den CSR für den Server. Die .csr-Datei schicken Sie dann an die CA, die Ihnen eine unterschriebene .pem-Datei zurückschickt. Kostenlose Zertifikate bekommen Sie bei StartSSL und bald auch über Let’s Encrypt [4].

Ein Zertifikat für den zweiten V-Host erstellen Sie, indem Sie die Schritte für das Server-Zertifikat wiederholen.

Zur Vervollständigung der Nginx-Konfiguration kopieren Sie die Zertifikatskette und den Schlüssel des Server-Zertifikats noch nach /etc/ssl/certs/myOwnCA/:

```
sudo mkdir /etc/ssl/certs/myOwnCA/
sudo cp www.example.com.chain.pem↗
                    /etc/ssl/certs/myOwnCA/
sudo cp www.example.com.key /etc/ssl/certs/myOwnCA/
```

Wenn Sie die Seite jetzt aufrufen, zeigt Ihr Browser eine Fehlermeldung an, über die Sie Informationen zu den unvertrauten Zertifikaten abrufen können. Bevor Sie dem Zertifikat Ihr Vertrauen aussprechen, sollten Sie dessen SHA1-Fingerabduck überprüfen. Diesen entlocken Sie dem Server beispielsweise für das CA-Zertifikat mit folgendem Befehl:

```
openssl x509 -noout -fingerprint -sha1 -in CA.pem
```

Stimmen die Fingerabdrücke überein, können Sie sicher sein, dass kein Angreifer zwischen Ihnen und dem Server sitzt.

Zugangsschutz

HTTPS sichert den Übertragungsweg gegen Mitlesen und Manipulieren, die Verbindung aufbauen kann aber jeder. Mit HTTP Basic Authentication lässt sich ein einfacher Zugangsschutz realisieren, damit nur noch autorisierte Nutzer bestimmte Inhalte abrufen können. Browser öffnen dann einen Anmeldedialog, bevor die Seite erscheint.

Unser Beispiel sichert ctsesam.example.com mit einer Anmeldung per Basic Auth. Mit zwei zusätzlichen Einstellungen kümmert sich Nginx um die Überprüfung der Passwörter:

```
location / {
  auth_basic "authentication needed";
  auth_basic_user_file ↗
        /etc/nginx/http_basic/ctsesam.example.com.users;
  try_files $uri $uri/ /index.php?$args;
}
```

Hinter auth_basic geben Sie eine Nachricht an, die im Anmeldedialog angezeigt wird. Die zweite Einstellung definiert, wo die Passwort-Datei steht. Achten Sie unbedingt darauf, dass der Webserver unter keinen Umständen die Passwort-Datei ausliefert. Das erreichen Sie, indem ein location-Block den Zugriff verbietet, oder noch einfacher, indem die Datei nicht unterhalb des bei root definierten Verzeichnisses liegt. Im Beispiel haben wir einfach in /etc/nginx/ einen Ordner für diese Dateien angelegt.

In der Passwort-Datei stehen die Passwörter nicht im Klartext, sondern als gesalzene MD5-Hashes. Passende Dateien erzeugt htpasswd aus dem Paket apache2-utils:

```
sudo apt-get install apache2-utils
```

Das Tool erwartet den Dateinamen und Benutzernamen als Parameter und fragt anschließend das Passwort zweimal ab:

```
sudo htpasswd -c ↗
  /etc/nginx/http_basic/ctsesam.example.com.users hugo
```

Der Parameter -c sorgt dafür, dass htpasswd die Datei neu anlegt. Weitere Nutzer fügen Sie mit dem gleichen Befehl ohne -c hinzu.

Basic Authentication eignet sich, um schnell mal eine Webseite gegen neugierige Besucher und Suchmaschinen abzusichern. Wirklich sensible Daten sollten Sie aber anders absichern: MD5-Hashes halten gezielten Angriffen nicht mehr stand.

Performance

Dank Krypto-Beschleunigern in praktisch allen Prozessoren der vergangenen Jahre wirkt sich die AES-Verschlüsselung nicht messbar auf die Performance des Webservers aus. Der Verbindungsaufbau dauert bei HTTPS etwas länger, was besonders ins Gewicht fällt, wenn der Webserver mit wenig Daten antwortet. Eine HTML-Seite mit einem Bild liefert Nginx über HTTPS zirka 25 Prozent langsamer aus als über HTTP. Steigt die Menge an Daten oder die Rechenzeit für serverseitige Skripte wie PHP, schwindet der Nachteil dahin.

Mit der geringfügig schlechteren Performance gewinnen Sie viel Vertrauen bei den Webseitenbesuchern. Schnüffelnde Netzbetreiber und Geheimdienste bekommen keine Inhalte mehr zu Gesicht. Mit einem von einer offiziellen CA unterschriebenen Zertifikat verbessern Sie sogar Ihr Ranking bei Google.

(jme@ct.de)

Literatur

[1] Mirko Dölle, Wölkchen, Owncloud auf Raspberry Pi und Cubietruck, c’t 21/14, S. 74

[2] Wolfgang Breyha et al., Applied Crypto Hardening: https://bettercrypto.org/static/applied-crypto-hardening.pdf

[3] Herbert Braun, Werbung versus Sicherheit, Probleme bei der Umstellung von Websites auf HTTPS, c’t 2/15, S. 132

[4] Fabian Scherschel, SSL-Zertifikate von Mozilla und der EFF, c’t 26/14, S. 53

c’t Python-Skript und Links: ct.de/ykbw

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Deutschland-Handbuch

www.refugeeguide.de

Manches, was uns in Deutschland selbstverständlich vorkommt, wirkt auf Menschen aus anderen Ländern eher befremdlich: Händeschütteln etwa oder Küssen in der Öffentlichkeit. Andererseits empfinden wir Abweichungen von unseren Verhaltensmustern als unhöflich. Geflüchteten und Zuwanderern erschwert das die Eingewöhnung erheblich. Der **Refugee Guide Online** klärt in acht Kapiteln über die deutschen Besonderheiten auf und versucht eine Orientierung für die erste Zeit des Aufenthalts zu geben.

Die Kapitel von „Öffentliches Leben“ bis „In Notfällen“ leuchten noch ein, aber einige Punkte wie die auf drei Sätze reduzierten Verkehrsregeln scheinen doch recht willkürlich gewählt. Die Macher erklären jedoch, dass der Guide in enger Zusammenarbeit mit Menschen aus diversen Ländern entstanden sei und in der Praxis relevante Themen behandle. Es gibt ihn derzeit in sieben Sprachen, weitere Übersetzungen sind geplant. Um den Guide offline zu nutzen, kann man ihn als PDF herunterladen und die fünfzehn Seiten ausdrucken. (ad@ct.de)

Sternenreise

http://stars.chromeexperiments.com
http://sci.esa.int/hipparcos/
www.google.com/sky

Es kann ja nichts schaden, seine Nachbarn etwas besser kennenzulernen. **100,000 Stars** stellt sie Ihnen vor: Sie können an einer geführten Tour durch die Galaxis teilnehmen oder mit der Maus selbst auf Reise gehen. Die Zoomstufen reichen von unserer Sonne bis zur ganzen Milchstraße. Genau genommen werden sogar 119 617 Sterne gezeigt und 87 genauer vorgestellt. Die Daten stammen aus diversen Quellen wie der **Hipparcos Mission** von 1989 bis 1993. Viele Beschreibungen von Sternen stammen aus der englischen Wikipedia.

Die Website gehört zu den Chrome Experiments, man benötigt zur Darstellung daher Googles Webbrowser. Sie wurde von Google-Mitarbeitern erstellt, hat aber nichts mit **Google Sky** zu tun. (ad@ct.de)

Programmier-Spiele

https://codecombat.com
www.codehunt.com
https://screeps.com

Spielen macht mehr Spaß als Lernen, auch am Computer. Um gerade jüngere Menschen fürs Programmieren zu gewinnen, liegt es nahe, den Lernprozess in Spiele zu verpacken. Ein einfacher und unterhaltsamer Einstieg gelingt mit dem deutschsprachigen **Codecombat**.

In dem Rollenspiel lernt man grundlegende Programmierkonzepte und kann dazu zwischen fünf Programmiersprachen wählen, vom gängigen JavaScript bis zum Lisp-Dialekt Clojure. Das Spiel besteht aus mehreren Levels, die man abschließen muss, um das nächste freizuschalten. Jedes Level dauert mehrere Stunden. Um abgebrochene Spiele wieder aufnehmen zu können, muss man sich registrieren.

Microsofts **Codehunt** lässt die Wahl zwischen Java und C#. Der Einstieg gestaltet sich hier weniger unterhaltsam und etwas schwieriger als bei Codecombat, zumal die Seite nur auf Englisch verfügbar ist. Das Spiel umfasst 14 Sektoren mit Themen wie Arithmetik oder Schleifen. Das Spiel lässt sich gut im Unterricht nutzen; Lehrer können eigene Sektoren entwerfen.

Bei **Screeps** steht mehr das Multiplayer-Online-Spiel im Vordergrund als das Lernen. Hier sollte man bereits grundlegende Programmierkenntnisse besitzen. Im Spiel werden sogenannte Screeps über JavaScript-Code kontrolliert. Sie besiedeln eine Welt, schürfen Rohstoffe, stellen Waren her, organisieren den Transport und so weiter. (ad@ct.de)

Hype-Videos

Eltern können ihren Kindern bei vielen Dingen helfen, nicht aber bei der Fortpflanzung. Doch, meint der dänische Reiseveranstalter Spies Rejser: **Sex im geschenkten Urlaub** bringt den ersehnten Enkel und löst demografische Probleme: „Do it for Denmark, do it for Mom.“

https://youtu.be/B00grl3K01g
(2:29, Dänisch/Englisch)

Schiffbruch: Ein **Schwarzbär** gibt beim Pfefferspray-Duell schnell auf. Dafür widmet er sich gründlich dem Kajak seiner Gegnerin und lässt sich dabei von deren schrillem Keifen nicht aus der Ruhe bringen. Als Zuschauer beneidet man ihn um so viel Gleichmut.

https://youtu.be/nU5cMZymSr0 (2:30, Englisch)

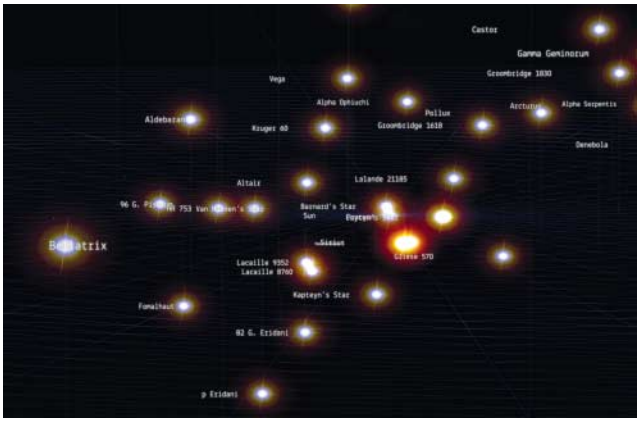
Junge Nachrichten

www.bento.de
http://ze.tt

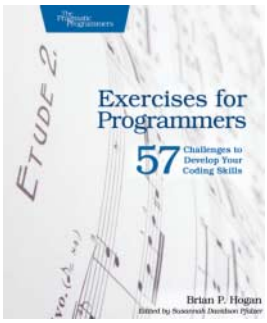
Nachrichtenportale für junge Leute liegen voll im Trend. Spiegel Online hat mit **Bento** den jüngsten Vertreter dieser Kategorie lanciert. Das modern gestaltete, sehr bilderlastige Layout unterscheidet sich ebenso wie die Themenauswahl und -aufbereitung sehr von Spiegel Online. Zielgruppe sind Leser zwischen 18 und 30 Jahren. Sie werden mit Rubriken wie „Gerechtigkeit“ anstelle von „Politik“ bedient; „Musik“, „Video“ und „Streaming“ dürfen auch nicht fehlen. Bento soll sich bald durch Werbung selbst finanzieren.

Spiegel Online führt den Trend nicht an. Bereits im Juli hat die Zeit das Portal **ze.tt** für Leser zwischen Schulabschluss und erstem Jobwechsel gestartet. (ad@ct.de)

c't Diese Seite mit klickbaren Links:
ct.de/yaba



© Copyright by Heise Medien



Raleigh, NC (USA) 2013

Pragmatic Bookshelf

118 Seiten

24 US-$ (PDF-/Epub-/Mobi-E-Book: 18 US-$)

ISBN 978-1-6805-0122-3

Brian P. Hogan

Exercises for Programmers

57 Challenges to Develop Your Coding Skills

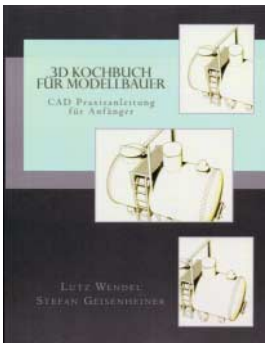
Kontinuierliche Übung macht den Meister – das gilt Hogan zufolge auch für Angehörige der programmierenden Zunft. Der Autor versammelt in seinem Buch 57 Herausforderungen zu Trainingszwecken.

Es geht nicht um besonders harte Nüsse für Profi-Knacker. Vielmehr sollen die Übungen Einsteigern beim Erlernen von Programmiersprachen helfen. Das Ganze funktioniert sprachenunabhängig – die Aufgaben lassen sich in nahezu jeder beliebigen Sprache lösen. Das Buch hilft Neulingen, die überhaupt die ersten Schritte in der Programmierung unternehmen, ebenso wie Leuten, die von einer Sprache auf eine andere umsteigen und Probleme nun in deren Logik übersetzen wollen. Wer etwa an Kursen zu einer Programmiersprache teilnimmt, kann die Aufgaben dabei begleitend einsetzen.

Das Spektrum reicht von eher simplen Problemen bis zu umfangreichen Projekten. Anfangs geht es etwa darum, anhand der Berechnung von Trinkgeldern, Steuern und Zinsen den Umgang mit Kontrollstrukturen, Schleifen und Funktionen zu trainieren. Nebenbei führt der Autor den Leser in die testgetriebene Entwicklung und in Programmablaufpläne ein, ohne dabei auf ein konkretes Werkzeug zu setzen.

Bald steigt die Komplexität stark an, und man muss mit Datei- und Datenbankzugriffen arbeiten. Die Krönung bildet dann die Umsetzung eines eigenen Wetterdiensts, der ein externes API verwendet. Jedes Kapitel bietet darüber hinaus weitere Anregungen – sie erfordern es dann auch schon mal, die Sensoren eines Smartphones abzufragen.

Hogan legt großen Wert auf praktische Relevanz – rein akademische Aufgaben wie die Implementation bestimmter Sortieralgorithmen findet man nicht. Insgesamt liefert das Buch eine gut ausgewogene Mischung, die insbesondere Neulingen hilft, sich einen Überblick über wichtige Aspekte und Bibliotheken der von ihnen gewählten Sprache zu verschaffen. (Maik Schmidt/psz@ct.de)



Leipzig 2001

Selbstverlag (www.shapeWerk.com)

76 Seiten

15 €

ISBN 978-1-5119-8810-0

Lutz Wendel, Stefan Geisenheiner

3D-Kochbuch für Modellbauer

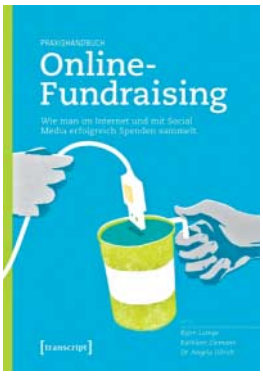
CAD-Praxisanleitung für Anfänger

Je populärer 3D-Druck wird, desto mehr Bastler wünschen sich, selbst Modelle am Bildschirm zu entwerfen und passende Dateien für 3D-Objekte anzulegen. Das gilt nicht zuletzt für Modellbaufreunde.

Wendel und Geisenheiner betreiben selbst einen 3D-Druckservice im Web. In ihrem Buch beschreiben sie, wie man mit dem gratis erhältlichen „123D Design“ von Adobe die Miniaturversion eines historischen Kesselwagens der Meierei Bolle modelliert, der in einer Modelleisenbahn-Zeitschrift beschrieben ist. Eine große Schwäche des Buchs ist, dass es sich so ausschließlich auf 123D Design beschränkt. Dabei gibt es weitere kostenlose Programme, die sich für die Objektmodellierung eignen – etwa Sketchup. Man erfährt aber weder, was das Adobe-Werkzeug von anderen unterscheidet noch bekommt man Hinweise darauf, wie sich das im Buch Gezeigte auf alternative Software übertragen lässt.

Der dünne Band im A4-Format ist mit vielen Screenshots ebenso großzügig wie monoton bebildert. Man sieht immer komplette Programmfenster – das, worum es im Speziellen geht, ist nicht hervorgehoben. Die Autoren beschränken sich darauf, die Arbeitsschritte aufzureihen, wobei jede systematische Aufarbeitung fehlt. Behandlung wiederkehrender Problemstellungen oder Aufzeigen verschiedener Lösungswege: Fehlanzeige. Es gibt weder sachliche Gliederung noch Stichwortverzeichnis. Das Inhaltsverzeichnis orientiert sich an den Elementen des Kesselwagens. Wer noch einmal nachsehen will, wie man mit dem Programm eine Halbkugel erzeugt, muss lange blättern.

3D-Bastlern, die sich bereits für 123D Design als Modellierwerkzeug entschieden haben und denen der Kesselwagen als Einstiegsbeispiel gefällt, leistet diese Anleitung gute Dienste. Ansonsten ist sie vor allem eines: eine verpasste Chance, Modellbauern das Arbeiten mit CAD-Programmen nahezubringen. (tig@ct.de)



Bielefeld 2015

Transcript

188 Seiten

10 € (Epub-/PDF-E-Book: kostenlos)

ISBN 978-3-8376-3310-8

Björn Lampe, Kathleen Ziemann, Angela Ullrich

Praxishandbuch Online-Fundraising

Wie man im Internet und mit Social Media erfolgreich Spenden sammelt

Das Einwerben finanzieller Unterstützung per Internet ist für viele Non-Profit-Organisationen lebenswichtig. Ob es um politische, karitative oder andere Zwecke geht – die richtige Ansprache der Online-Gemeinde ist eine Kunst, die viel mit Kommunikationsmechanismen und auch einiges mit Kreativität zu tun hat. Populäre netzgestützte Spendenaktionen wie die „Ice Bucket Challenge“ haben für Schlagzeilen gesorgt und Millionen für die Zielprojekte eingespielt.

Das aus der Praxis des Fundraising kommende Autorenteam vermittelt zunächst Basiswissen, das für manchen Ehrenamtlichen in Kirchengemeinden und für manchen Helfer bei Flüchtlingsprojekten reichlich fremdartig anmuten wird. Theoretische Ansätze wie die Analyse einer Spenderpyramide, die Beschreibung des Spendenmarkts in Deutschland sowie Werkzeuge des Online-Fundraising gehören aber zum Handwerk. Lesern, die Erfahrung aus Marketing und Projektmanagement mitbringen, sind die Begrifflichkeiten weitgehend vertraut.

Dann wird es praktisch: Die Beispiele, etwa für Newsletter, eignen sich als Anregung für eigene Gestaltungen. Die technische Umsetzung überlassen die Autoren allerdings dem Leser. Wer wissen will, wie man die angesprochene Google-Analytics-Integration oder den Versand von Mailings verwirklicht, braucht weiterführende Literatur. Eine nahezu universell einsetzbare Checkliste sorgt am Schluss dafür, dass von der einführenden Presseinformation bis zum Newsletter kein wichtiger Punkt unbeachtet bleibt.

Für die Planung und Gestaltung netzgestützter Spendenkampagnen ist dieses „Praxishandbuch“ ausgesprochen hilfreich. Sein Inhalt steht unter einer Creative-Commons-Lizenz. Er darf kostenlos weitergegeben und auch online verbreitet werden. (Ulrich Schmitz/psz@ct.de)

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Schöner wohnen hinter Gittern

Bereits 2012 haben die drei Pedanten von Introversion Software eine Alphaversion ihres detailverliebten **Prison Architect** aufgelegt. Drei Jahre und eine erfolgreiche Crowdfunding-Kampagne später ist das fünfte Spiel des kleinen Studios fertig. Das Ergebnis ist enorm komplex und sieht anders aus als zunächst angedacht: Piktogrammartige Figuren wimmeln umher; Comiczeichnungen im klassischen Stil stellen Situationen und Ansprechpartner dar.

Prison Architect	
Vertrieb	Introversion Software; www.introversion.co.uk/prisonarchitect/
Betriebssystem	Windows 10, 8, 7, Vista; außerdem PS3/4
Hardware-anforderungen	2,4-GHz-Mehrkernsystem, 4 GByte RAM, 256-MByte-Grafik; OS X ab 10.5.7; Linux
Kopierschutz	Online-Aktivierung und -Registrierung über Steam
Idee ⊕ Spaß ○	Umsetzung ○ Dauermotivation ⊕
1 Spieler • Denglisch • USK 6 • 28 €	

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht

Der Spieler agiert als Baumeister und Direktor für kleine und große Strafanstalten. Als solcher ist er nicht nur für eine effiziente Knast-Architektur zuständig, sondern er muss auch einen sicheren Betrieb gewährleisten, Gefangenenrevolten verhindern und aufkommenden Drogenhandel bekämpfen.

Aus der Vogelperspektive betrachtet man die dachlosen Gebäude und freien Plätze, wo Gefangene, Justizwächter und Arbeiter sich aufhalten. Die wichtigsten Gebäude stehen zu Beginn der Kampagne bereits, aber die Ankunft eines zum Tode Verurteilten und ein Brand in der Kantine machen Neubaumaßnahmen nötig.

Das Spiel kennt 31 Arten von Bauten – von der Dusche bis zum Hundezwinger. 60 Einrichtungsobjekte lassen sich verwenden, vom Sprinkler bis zum Gebetsteppich. Ein Klemmbrett zeigt die wechselnden Belange der Insassen, die man nicht vernachlässigen sollte.

Zu den 18 Bedarfsbereichen gehören so wichtige Dinge wie Hygiene und Nahrung. Auf Unruhen kann man mit Härte oder mit Hilfsmaßnahmen reagieren. Mehr Wachpersonal schafft mehr Sicherheit, allerdings haben auch komplexe Maßnahmen wie Suchttherapien ihren Platz.

Die Kampagne serviert fünf düstere Geschichten über Doppelmord und Mafiafehden. Im freien Modus darf man eine echte Traum-JVA anlegen – diese Knast-Kunstwerke lassen sich über die Steam-Plattform online mit anderen Spielern teilen. Der „Escape"-Modus schließlich gibt dem Spieler Gelegenheit, die Seiten zu wechseln und einen Ausbruch zu organisieren.

Während die große Spieltiefe begeistert, nagen technische Bugs an den Spielernerven. Bisweilen lassen sich Gebäude nicht zuweisen, manche erfüllte Aufgabe wird nicht abgehakt. Hinzu kommt eine blamable Eindeutschung der Programmtexte.
(Stephan Greitemeier/psz@ct.de)

Faltschaluppe auf großer Fahrt

Gibt es jemanden, der keine Papierschiffchen mag? Nein? Dann dürfte so gut wie jeder **My Paper Boat** lieben. Am virtuellen Ruder eines mehr oder minder bunten zierlichen Faltkahns geht man auf große Fahrt im Gartenteich, durchfährt Flussläufe, erkundet mit Hilfe unterirdischer Kanäle verlassene Goldminen – und lernt Seerosen zu hassen.

Fünf feuchte Umgebungen warten darauf, durchschippert zu werden. Ein großer künstlicher Teich macht den Anfang, darauf folgen ein Rinnsal in der Wüste, eine überflutete Mine, ein Canyon und ein Waldbach. Gelenkt wird das Boot mit Tastatur oder Controller. Grüne Lebenspunkte, die man aufsammelt, reparieren das papierne Gefährt, das in unruhigen Fahrwassern schnell verkrumpelt. Das Fahrtempo ist gemütlich; eingesammelte Blitze lassen sich für einen kurzen Extraschub nutzen. Schleuderrampen werfen das Schiffchen über

Hindernisse hinweg in neue Bereiche.

Drei Spielmodi geben Gelegenheit, jede der Umgebungen auf unterschiedliche Weise zu erschließen. Einmal geht es darum, Münzen einzusammeln, dann vollführt man Zeitfahrten durch goldene Bögen. Die dritte Option besteht in mobilem Zielschießen, wobei am Bug des Papierschiffchens eine winzige Kanone montiert ist.

Die skurrile Schipperfahrt hat insgesamt höchst entspannten Charakter; nur bei den kurzen Wildwasserpassagen wird es etwas aufregender. Die detailreiche Umgebung ist schön anzusehen. Jeder Bereich hat Besonderheiten, so können etwa im Wüstenlevel Mini-Wirbelstürme das Boot aus dem Wasser heben. Wenn das geschieht, hat man zehn Sekunden, um wieder ins Wasser zu kommen, sonst muss man vom letzten Kontrollpunkt neu starten. Im Lauf des Spiels lassen sich individuelle Designs freischalten, mit denen man das Boot verzieren kann.

Die Steuerung zeigt sich bisweilen unfreundlich. Beim Umschwenken von Backbord nach Steuerbord verhakt sich das kleine Ruder gern, sodass man kurz im Kreis schwimmt. Auch das Level-Design hat ein paar Tücken. Um alle 50 Münzen zu finden, braucht man einiges an Geduld. Unterm Strich ist das Ganze aber gelungen – und eignet sich beispielsweise gut für gemeinsame kurzweilige Viertelstündchen mit Kindern vor dem Computerbildschirm.
(Stephan Greitemeier/psz@ct.de)

My Paper Boat	
Vertrieb	Aerosoft GmbH; www.shop.aerosoft.com (nur Download)
Betriebssystem	Windows 10, 8, 7; OS X ab 10.9.2
Hardware-anforderungen	2-GHz-PC, 4 GByte RAM, 512-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung und -Registrierung über Steam
Idee ⊕ Spaß ○	Umsetzung ⊕ Dauermotivation ⊕
1 Spieler • Englisch • USK 6 • 10 €	

© Copyright by Heise Medien

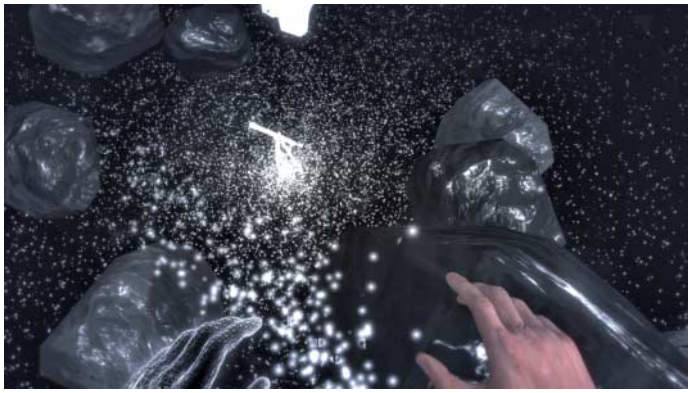
Wandeln in der Zwischenwelt

Zwischen Traum und Wirklichkeit liegt das Reich des Absurden. Die Gesetze von Logik und Wahrscheinlichkeit sind hier ausgehebelt, Gedankensplitter formen brüchige neue Welten. **Rememoried** lädt zu einem faszinierenden Spaziergang durch diese Welten ein, deren Regeln sich laufend wandeln.

Das mit künstlerischem Anspruch gestaltete Spiel setzt im Stil von Titeln wie „Dear Esther" ganz auf Atmosphäre. Profane Dinge wie Spielziele oder Spieltechnik rücken in den Hintergrund. Man bewegt sich in First-Person-Perspektive durch eine surreale Landschaft, die sich laufend verändert. Auf der Suche nach einem Ausgang erforscht man die über 20 mittelgroßen Level, die voll faszinierender Details stecken. Man beginnt jedes Mal in der Mitte eines Bereichs und sucht nach dem Element, das den Ausgang aktiviert. Wer dabei die Grenzen überschreitet oder stürzt, muss den Level von Neuem beginnen.

Schwarzer Nachthimmel und Grautöne beherrschen die Szenerien; umso stärker treten einzelne farbige Elemente leuchtend hervor. Man durchstreift unheimliche Wälder, Mondlandschaften und Sternen-Cluster. Ruhige Musik untermalt das Traumwandeln. Die Möglichkeiten gezielter Aktion sind darauf beschränkt, dass man geht oder kurze Sprünge vollführt. Dennoch löst man unwillkürlich Veränderungen aus. In dem Moment, in dem man wegsieht, hat sich ein Bereich plötzlich verwandelt und neue Wege sind entstanden.

Die Regeln, die hier gelten, ändern sich ständig und lassen sich nur durch Ausprobieren entdecken. Mal muss man auf Wolken zu einer Himmelsleiter emporsteigen, mal sich von einem Maskenwesen umarmen lassen. Mysteriöse Sprachschnipsel spiegeln gebrochen Ahnungen von Traum und Wirklichkeit, Erinnerung und Vergessen wider. Aus ihnen lassen sich vage Hinweise gewinnen.



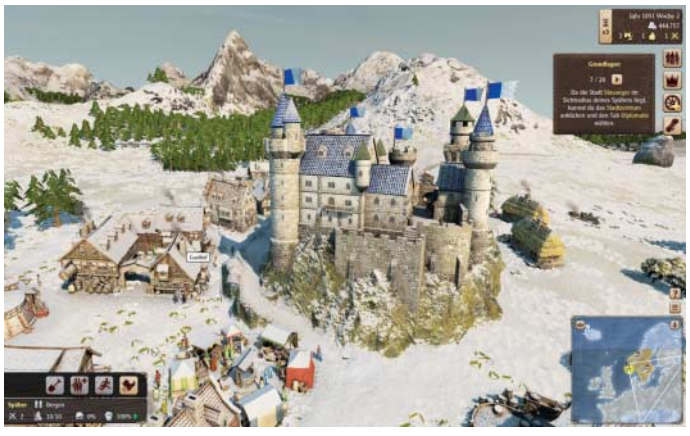
Das stilsichere Werk des tschechischen Entwicklers Vladimir Kudelka vermittelt ein Entdecker-Erlebnis, dessen Stimmung Freunden von David-Lynch-Filmen gefallen könnte. Bisweilen wirkt die Wechselhaftigkeit der Level frustrierend, etwa wenn der gesamte visuelle Aufbau plötzlich über den Haufen geworfen wird. Auf jeden Fall unternimmt derjenige, der sich darauf einlässt, mit „Rememoried" eine ganz besondere Reise, die einige Stunden lang alles Gewohnte vergessen lässt.
(Stephan Greitemeier/psz@ct.de)

Rememoried	
Vertrieb	Hangonit; http://rememoried.net (nur Download)
Betriebssystem	Windows 10, 8, 7, Vista, XP; OS X ab 10.7
Hardware-anforderungen	2,5-GHz-Mehrkernsystem, 3 GByte RAM, 1-GByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung und -Registrierung über Steam
Idee ⊕⊕ Spaß ⊕	Umsetzung ⊕ Dauermotivation ⊕
1 Spieler • Englisch • USK nicht geprüft; red. Empf.: ab 12 • 10 €	

Der Geldbeutel ist mächtiger als das Schwert

Grand Ages: Medieval versetzt den Spieler ins 11. Jahrhundert und lässt ihn Handelsbeziehungen und Machtspiele erleben, wie sie jene Epoche prägten. Der Nachfolger von „Grand Ages: Rome" präsentiert sich als umfangreiche Wirtschafts- und Politiksimulation mit großem Anspruch an Geschichtstreue. Das Spiel liefert eine schön bebilderte Kampagne sowie einen Freispiel-Modus, bei dem bis zu acht Spieler gegeneinander antreten können.

Zu Beginn startet man mit einer historischen Siedlung, einem Händler und einer Späher-Einheit. Sie dient dazu, das zunächst unter Wolken verborgene Land stückweise zu erkunden. Die detaillierte Map deckt mit über 30 Millionen Quadratkilometern einen gewaltigen Bereich von Skandinavien bis zum Orient ab. Sobald sie auf eine fremde Siedlung stoßen, agieren die Späher als Botschafter. Lokale Herrscher fordern bisweilen frech Geldgeschenke. Aber was tut man nicht alles, um lukrative Handelsabkommen zu schließen und das eigene Wirtschaftsnetz zu erweitern?



Ein Schlüssel zum Erfolg sind die richtigen Waren. Jede Siedlung wählt fünf von 20 möglichen Produktionsbereichen. Holz und Ziegel bilden die wichtigsten Grundlagen. Nur mit ihnen kommt man zu Obstgärten, Tierzuchten, Kohleminen oder Fischereibetrieben. Überschuss wird auf den Märkten der Region feilgeboten. Auf frei anzulegenden Handelsstraßen reisen Kaufleute automatisch von Markt zu Markt. Wer möchte, kann direkt eingreifen, spezielle Waren ankaufen und gleich an die passenden Orte liefern lassen.

Das Spieltempo ist eher gemächlich. Bevor man damit beginnen kann, Forschungsbereiche innerhalb des Systems aus 15 Baumstrukturen zu beleben, vergehen Stunden. Das Mikromanagement hat manchmal Nervpotenzial – warum etwa bewegen sich die Späher nicht automatisch? Auf der Habenseite jedoch verbucht diese bemerkenswerte Reise ins Hochmittelalter große Spieltiefe, tolle Musik und prächtige Grafik.
(Stephan Greitemeier/psz@ct.de)

Grand Ages: Medieval	
Vertrieb	Kalypso Media Digital; www.grandages.com/de
Betriebssystem	Windows 10, 8, 7, Vista; Linux
Hardware-anforderungen	3-GHz-Mehrkernsystem, 3 GByte RAM, 1-GByte-Grafik
Kopierschutz	keiner bei Bezug über GOG.com
Mehrspieler	8 online/im LAN
Idee ⊕ Spaß ⊕	Umsetzung ⊕ Dauermotivation ⊕
Deutsch • USK 6 • 35 €	

© Copyright by Heise Medien

Titelverteidiger mit Frauenquote

Mit **FIFA 16** schickt Electronic Arts eine erprobte Formation auf den Platz: Umfassende Lizenzen aller wichtigen Ligen und Teams sowie die schönsten Stadien werden durch ausgefeilte Online-Modi und eine über Jahre durchoptimierte Ball-Physik ergänzt. So sehr man auch einem aufmüpfigen Außenseiter wie Pro Evolution Soccer die Daumen drückt, dieses Jahr hat PES gegen die FIFA-Serie kaum eine Chance. Dafür sorgt das über viele Generationen des Spiels ausgeklügelte Gesamtpaket mehr als die spärlichen Neuerungen.

Zu denen gehört die Einführung von Frauenmannschaften. Spielbar sind 12 Nationalteams, darunter der Rekord-Weltmeister USA und die Frauenauswahl des DFB. Die Frauenmannschaften bringen frischen Wind in die ansonsten konservative FIFA-Reihe. Frauen-Matches spielen sich einen Tick langsamer als Länderspiele bei den Männern, dafür scheinen die Spielerinnen dynamischer im Antritt als ihre männlichen Kollegen. Die Modelle der Spielerinnen stehen denen der männlichen Spieler in ihrer Detailtreue und beim Motion Capturing in nichts nach. Allerdings haben die EA-Entwickler den Körperbau einiger von ihnen etwas filigraner umgesetzt als in Wirklichkeit. Bei der sonstigen Detailtreue des Spiels erscheint das fragwürdig, schließlich werden ihre männlichen Kollegen auch nicht beschönigt.

Eben jene Detailtreue ist es auch, mit der die Grafik von FIFA 16 über einige Nachteile der eigenen Engine hinauswächst. PES sieht auf der PS4 im Direktvergleich besser aus, aber nach mehreren Stunden Spielzeit fällt auf, dass FIFA 16 diesen Vorsprung durch viele Kleinigkeiten wettmacht. Fliegende Grashalme in Replays, liebevoll nachgebaute Stadien und beeindruckende Wettereffekte. Trotz aller Stars und Lizenzen konzentriert sich FIFA 16 beim Spielgefühl auf die alltäglichen Dinge wie Spielaufbau und Positionsfußball. Sensationen sind deutlich seltener als bei PES, was auch daran liegt, dass die Torhüter bei FIFA viel intelligenter sind. Selbst ein hart erkämpftes 0:0 kann in so manchem Ligaspiel am Ende Glücksgefühle auslösen.

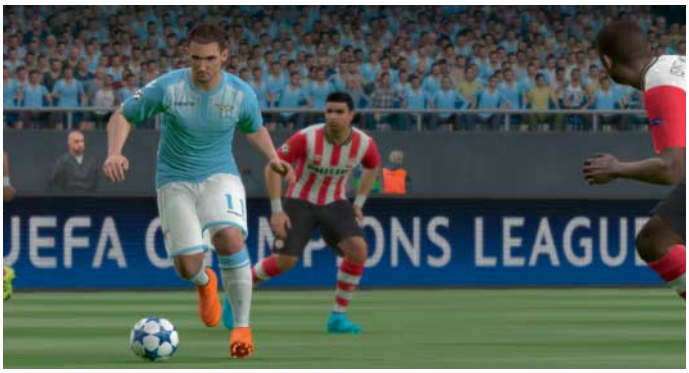
Bei PES ist zwar ein einzelnes Match viel spaßiger, dafür lockt FIFA mit hunderten Stunden Abwechslung. (fab@ct.de)

FIFA 16	
Vertrieb	Electronic Arts, www.easports.com
Betriebssystem	Windows; außerdem PS3/4, Xbox 360/One, Android, iOS
Hardware-anforderungen	3,1-GHz-Mehrkernsystem, 4 GByte RAM, 1-GByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung und -Registrierung über Origin
Idee ○ Spaß ⊕	Umsetzung ⊕ Dauermotivation ⊕
Deutsch • USK 0 • 55 €	

Der ewige Außenseiter

Im Duell der ständigen Rivalen um die Krone der Fußball-Simulationen ist Pro Evolution Soccer der klare Außenseiter. Obwohl der Konkurrent von Electronic Arts sich seit Jahren besser verkauft, hat PES eine eingefleischte Fangemeinde. **Pro Evolution Soccer 2016** bringt alle Grundvoraussetzungen mit, diesmal den Sieg davonzutragen: Intuitive Steuerung, viel Action und eine Weltklasse-Grafik-Engine. Trotzdem verstolpert PES den Ball auf dem Weg zur Torlinie durch eigenes Verschulden.

Mit Metal Gear Solid V hat Konami bewiesen, was die selbst entwickelte Fox Engine zu leisten vermag. PES 2016 nutzt denselben Antrieb und vermag ein Fußballspiel wunderschön in Szene zu setzen – jedenfalls auf der Playstation 4. Die PC-Portierung ist eine etwas aufgemotzte Variante der PS3-Version des Spiels. Anhand der Texturen und Beleuchtungseffekte kann man erahnen, wie wunderschön dieses Spiel geworden wäre, wenn die Entwickler das volle Potenzial der Engine genutzt hätten.



Stattdessen enttäuscht die PC-Variante selbst die Besitzer von High-End-Rechnern mit Grafik, die den Werbevideos der PS4-Version nicht gerecht wird: ein klares Eigentor.

Schade eigentlich, denn die Steuerung bei PES ist um einiges wuppiger als beim Konkurrenten der FIFA-Serie. Der gesteuerte Spieler scheint geradezu zu erraten, was die Hand am Gamepad vorhat. Pässe, Flanken und Fouls sind spektakulär und jeder Ballwechsel befeuert erneut die Spielfreude. Gradezu spielerisch befördert ein Knopfdruck im richtigen Moment den Ball in Richtung Miroslav Klose, der sich wie im echten Leben wie von Geisterhand im Strafraum platziert hat. Jetzt ein bisschen Fingerspitzengefühl und antrainiertes Timing, dann ist das resultierende Kopfball-Tor einer Champions-League-Übertragung im echten Leben würdig. Dank der intuitiven Steuerung macht ein PES-Match von der ersten Minute bis in die Verlängerung einfach nur Spaß.

Das Ganze ist so gut inszeniert, dass man fast über den notorischen Mangel an lizenzierten Vereinen hinwegsehen könnte. Aus den deutschen Ligen sind nur die Mannschaften dabei, die momentan in der Champions League antreten. Klar, Bayern darf nicht fehlen, aber wenigstens der BVB oder Schalke zum Ausgleich hätte bestimmt viele PES-Spieler glücklich gemacht.

Somit bietet Pro Evolution Soccer 2016 zwar kurzweiligen, spektakulären Event-Fußball, außerhalb von Champions-League-Matches drückt der Lizenzmangel allerdings stark auf die Langzeitmotivation. Zusammen mit dem Grafik-Manko der PC-Version führt das dazu, dass PES 2016 seine Chance vergibt, als Sieger vom Platz zu gehen. (fab@ct.de)

Pro Evolution Soccer 2016	
Vertrieb	Konami, https://pes.konami.com
Betriebssystem	Windows; außerdem PS3/4, Xbox 360/One
Hardware-anforderungen	1,8-GHz-Mehrkernsystem, 1 GByte RAM, 512-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung und -Registrierung über Steam
Idee ○ Spaß ⊕⊕	Umsetzung ○ Dauermotivation ⊖
Deutsch • USK 0 • 45 €	

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Nasse Hosen

Das Survival-Horror-Adventure **Soma** versetzt den Spieler in eine düstere Unterwasser-Station, die das zerrüttete Gemüt des Protagonisten auf alptraumhafte Weise spiegelt. Der Spieler erkundet in Gestalt des Unfallopfers Simon die Räume einer weitgehend menschenleeren Station Pathos-2. Dort unten breiten sich pflanzenartige Geschwüre aus und einzelne Monster streifen umher. Simon sucht nach dem Grund, warum er nach einem Gehirn-Experiment auf dieser Station aufwachte und versucht, von Pathos-2 zu entkommen.

Atmosphärisch ähnelt das Spiel den Amnesia-Titeln, die der schwedische Hersteller Frictional Games zuvor produzierte. Anders als in Bioshock kann Simon nicht gegen die Monster kämpfen, sondern läuft weg, sobald sich eines nähert. Die Flucht gelingt meist mühelos, da die Kreaturen behäbig, dumm und ziellos agieren. Die biomechanischen Monster sehen so klischeehaft aus, dass die Entwickler wohl besser auf sie verzichtet hätten.

Das Inventar des Helden enthält eine Taschenlampe und einen Karten-Scanner, mit dem man gelegentlich einfache Codes ermittelt, was Adventure-Spezialisten aber ebenso unterfordert wie das Aufdrehen von Ventilen in der Unterwasser-Station.

Trotz dieser mittelmäßigen Rätsel und der fehlenden Action kann das Abenteuer Spieler aber durchaus über zehn Spielstunden motivieren. Die gelungene Story und die dichte Atmosphäre setzen selten auf Schockmomente, sondern wirken beunruhigend und geheimnisvoll. Die Geräuschkulisse, die Sprecherstimmen und die stimmungsvolle Musik passen hervorragend zur detailliert ausgekleideten Spielwelt mit ihren organischen Wucherungen und der atemberaubenden Meeresflora.

Soma kleidet seine Handlung mit lebendigen Dialogen, Fotos und Tonaufnahmen aus und ähnelt damit eher „Everyone's gone to the rapture" als einem Schocker wie „Alien: Isolation". Wer sich nicht am mageren spielerischen Gehalt stört, erlebt ein hervorragend erzähltes, ansehnlich inszeniertes und umfangreiches Psycho-Abenteuer.

(Peter Kusenberg/hag@ct.de)

Soma

Vertrieb	Frictional Games
Systeme	Steam (Windows ab 7, OS X ab 10.7, Linux), PS4

Idee ⊕ Umsetzung ⊕ Spaß ⊕ Dauermotivation ⊕

1 Spieler • Englisch • red. Empf. ab 16 • 28 €

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend
⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht

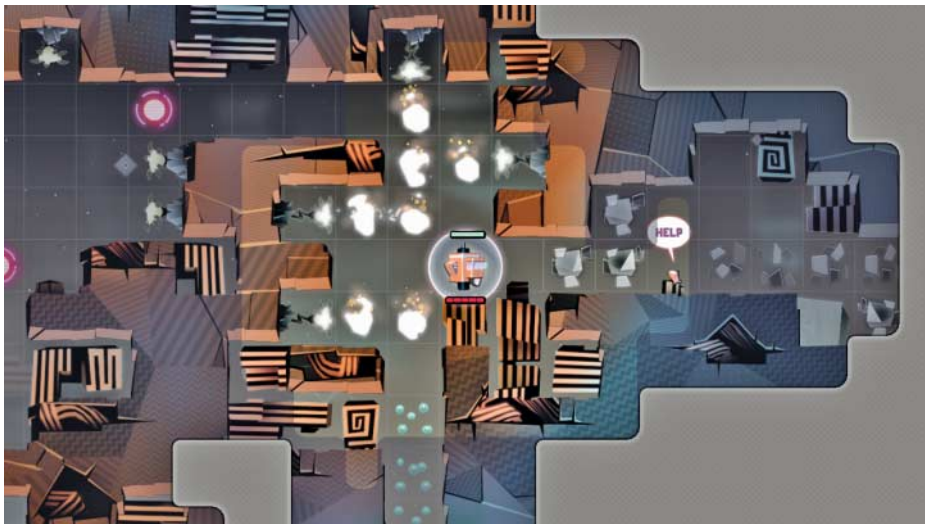
Engpass-Manöver

Im taktischen Knobelspiel **Nova-111** steuert der Spieler ein Raumschiff durch vertrackte Level, um Wissenschaftler zu retten und den Ausgang zu erreichen.

Dazu bewegt man das Raumschiff rundenweise über die Felder, sammelt Rohstoffe und zerstört via Rammmanöver zahlreiche Steinbrocken, um blockierte Passagen zu öffnen. Wie im PS-Vita-Spiel „Velocity 2X" lässt sich das Schiff mitunter durch Barrieren beamen. Die gestrandeten Wissenschaftler sind meist in Nebengängen versteckt und dort wegen des Kriegsnebels nicht sofort zu sehen.

Gleiches gilt für das Dutzend verschiedener Feindtypen, die größte Aufmerksamkeit verlangen. Einige Gegner rammen das Raumschiff, andere explodieren bei Berührung oder stoßen einen Feuerball aus – dabei kann der Spieler nicht immer auf ein anderes Feld ausweichen. Einige Gegner handeln in Echtzeit, etwa die Tentakelwesen, die Lebensenergie aus dem Raumschiff saugen. Zudem brechen Stalaktiten von der Decke und richten beim Herabfallen Schaden an.

Diese Echtzeit-Elemente bringen Pepp ins Spiel, ohne die taktische Komponente zu verwässern. Die Tentakelwesen schaltet man rasch durch Rammmanöver oder Bomben aus, schießenden Feinden kann man hingegen in Ruhe ausweichen oder einen Zug warten. Bei den Bossgegnern muss man alle Tricks einsetzen, um die Kämpfe zu bestehen – sie sind um ein Vielfaches schwieriger als die Standard-Gefechte.



Der Spieler sieht die Welt aus der Seitenansicht im hübschen Zeichentrick-Design und ärgert sich höchstens über die eingeblendeten Dialog-Kästchen, die manchmal Gegner verdecken. Dazu erklingt ruhige Elektronik-Musik, eine Sprachausgabe fehlt.

Zwischenspeicherpunkte gibt es zwar nicht, doch die Level sind so klein, dass man selten mehr als einige Minuten des Spiels wiederholen muss. Rund sechs Stunden dauert die Kampagne, deren rudimentäre Story wenig motivierend wirkt. Spieler kitzelt Nova-111 stattdessen mit seinen Level-Wertungen am Ehrgeiz, die auf die Zahl der Züge und eingesammelte Gegenstände eingeht.

Abgesehen von kleinen Design-Mankos überzeugt Nova-111 mit abwechslungsreichen Knobel-Aufgaben, die dank des Echtzeit-Runden-Mixes dauerhaften Spaß verheißen.

(Peter Kusenberg/hag)

Nova-111

Vertrieb	Funktronic Labs
System	Steam (Windows ab XP, OS X ab 10.8), PS3/4/Vita, Xbox One, Wii U

Idee ⊕ Umsetzung ⊕ Spaß ⊕ Dauermotivation ⊕

1 Spieler • Deutsch • red. Empf. ab 8 • ca. 15 €

© Copyright by Heise Medien

Entzückender Alptraum

Im Point&Click-Adventure **Fran Bow** steuert der Spieler die zehnjährige Titelheldin durch verstörende Welten.

Das Mädchen erwacht in einer Nervenklinik, nachdem es die Ermordung seiner Eltern mit ansehen musste. Es versucht aus der bedrohlichen Anstalt zu fliehen, um seine geliebte Katze zu finden. Auf dem Weg in die Freiheit spricht es mit Insassen, untersucht Räume und löst Rätsel. Bewusstseinsverändernde Pillen lassen Fran den Horror hinter der Wirklichkeit sehen.

Dem Entsetzen der Alptraum-Realität begegnet Fran mit Naivität, Klugheit, Neugier und Charme. Diese sympathischen Eigenschaften bilden ein Gegengewicht zur gruseligen Handlung und beleben die humorvollen Dialoge, die im Laufe des rund achtstündigen Spiels nach und nach Licht in Frans verworrene Bewusstseinszustände bringen.

Der Spieler muss dutzende Rätsel lösen, die sich als überwiegend originell, knifflig und fair erweisen. Meist kombiniert er Gegenstände, sucht Schlüssel und mixt chemische Substanzen. Fran manipuliert ihre Welt, indem sie Pillen schluckt oder die Jahreszeit verändert. Im Zweifelsfall kommt man durch Herumprobieren zum Ziel. Dabei behält der Spieler stets den Überblick und kann leicht durch die unterschiedlichen Räume navigieren.

Die beiden Entwickler von Killmonday Games verpacken das Thema Geisteskrankheit in eine spannende Geschichte mit Anspielungen auf literarische Vorbilder wie Alice im Wunderland. Im hübschen 2D-Design schufen die beiden wunderbar beängstigende und beziehungsreiche Traumwelten, die ähnlich verstörend wirken wie in Silent Hill.

Fran Bow präsentiert sich als anrührendes und gruseliges Psycho-Abenteuer, das wegen wundervoller Gestaltung und der durchdachten Rätsel sogar das Niveau von „Broken Age“ übertrifft, auch wenn es nicht dessen Budget zur Verfügung hatte und deshalb auf eine Sprachausgabe verzichtet.

(Peter Kusenberg/hag@ct.de)

Fran Bow

Vertrieb	Killmonday Games
System	Steam (Windows ab 7, OS X ab 10.6, Linux)
Idee ⊕	Umsetzung ⊕ Spaß ⊕ Dauermotivation ⊕
1 Spieler • deutsche Texte • red. Empf. ab 16 • 15 €	

Indie- und Freeware-Tipps

Hotline Miami ist äußerst beliebt für Mashups. Thomas Kole hat den überdrehten Top-Down-Shooter in **Half Line Miami** (Windows) mit dem Klassiker „Half-Life“ gekreuzt. Statt mit martialischen Waffen schießt der Spieler hier mit einer Gravity-Gun herum. Neben acht Leveln aus dem Half-Life-Universum liefert der Indie-Entwickler sogar einen Level-Editor mit, neue Karten posten Fans auf der Reddit-Seite des Spiels.

Das ruhige Walking-Adventure **In Requiem** (Windows, OS X) ist als studentische Arbeit an der Universität Veritas in Costa Rica entstanden. Alberto Carillo und Anthony Najjar Simon erschufen einen wunderschönen, etwa 20-minütigen Rundgang, der an eine Mischung aus Journey und Skyrim erinnert und Konzepte von Sigmund Freud aufgreift. Besitzer der Oculus DK1 können das Spiel auch in VR genießen.

Bizarr und grell wirkt das Beat'em up **VHS vs. Beta** (Windows, OS X), in dem sich zwei bis vier Kombattanten mit alten Videokassetten bewerfen. Steuern lassen sich die neongrellen Figuren per Tastatur oder Xbox-Gamepad. Die Entwickler Adam R. und Max H. programmierten das Spiel in lediglich drei Tagen für einen Game Jam. Zur Übung bringt das Spiel auch KI-Gegner mit, die jedoch, wie die Entwickler einräumen, nicht besonders clever agieren.

Mehr Tipps für originelle Indie-Spiele finden Sie in unserem Video-Blog „c't zockt“ auf ct.de und auf unserer gleichnamigen Kurator-Liste auf Steam. (hag@ct.de)

c't Downloads und Video: ct.de/y8sm

© Copyright by Heise Medien

© Copyright by Heise Medien

Datenforensiker Janus Lid eilte im Schwarm der Passagiere von Flug EF 811 Richtung Zollschalter.

Seid gnädig Kollegen, dachte er und gähnte herzhaft. Erst nächtelange Ermittlungen wegen elektronischem Falschgeld, nun der Rückflug aus Brisbane in der Holzklasse auf einem defekten Sitz neben einem schnarchenden Rucksack-Touristen. Wenigstens beim deutschen Zoll hoffte er auf etwas kollegiale Bevorzugung. Ein kleines animiertes Herz pochte am Rand des Head-up-Displays seines Brillencomputers. Die Singlebörse HerzSpiegel erinnerte ihn penetrant an die Dating-Willige unter seinen Mitreisenden. Seit Stunden drängte sie: *Loggen Sie sich ein und verabreden Sie sich! Sie werden es nicht bereuen.*

Aber Janus war nach den Nachtsitzungen zu müde, um auch nur das Profil der Dame aufzurufen. Übermorgen beginnt mein Urlaub, tröstete er sich. Dann würde er das Projekt Partnerschaft fürs Leben wieder aufnehmen,

Eine humanoide Servicemaschine im Unternehmens-Skin von Grand Unity Flight kam ihm entgegen. Janus blickte in das mädchenhafte, weiß lackierte Gesicht und bemerkte den etwas zu breiten Kopf und die ungewöhnlich großen tief liegenden Augen. Das war eine Maschine des Berliner Sondereinsatzkommandos, getarnt als Bluebelle-Serviceroboter. Mit einem Gedankenbefehl aktivierte Janus die Aufnahmefunktion seiner Brille, eine über Jahre eingeübte Reaktion auf alles Ungewöhnliche. Er blickte sich um: Drei weitere SEK-Maschinen bewegten sich zwischen den Passagieren, und sie alle kamen auf ihn zu. Siedend heiß fielen ihm die zwei Flaschen Barossa Valley Shiraz aus dem Temple of Bacchus ein, die er kreativ im Koffer und in seiner Spesenabrechnung untergebracht hatte – was für ein unsinniger Gedanke.

Plötzlich verloren seine Brille und der Dienstcom in seinem Mantel ihr Netz, gleichzeitig wechselten die Videopigmentoberflächen der SEK-Maschinen die Farben: Aus den blau-roten Unternehmens-Skins wurden schwarze Skins der Flughafenpolizei. Die zivilen Zulassungsplaketten machten Polizeiabzeichen Platz. Wie abwehrend streckten zwei der Maschinen ihre Hände mit gespreizten Fingern vor. Nahe der Handgelenke wurden Mündungen sichtbar, getaucht in grellrotes LED-Licht.

Sie haben tödliche Munition geladen, schoss es Janus durch den Kopf. Er machte einen Schritt zurück.

„Nehmen Sie Ihren Computer ab“, brüllte eine Maschine.

Janus erstarrte. Eine der SEK-Maschinen packte ihn, riss ihn jedoch nur zur Seite, um freie Sicht auf das eigentliche Ziel zu haben, einem fülligen Mann mit einem Brillencomputer auf der Nase. Janus ließ seinen Koffer los, stolperte dagegen und wäre gefallen, hätte ihn nicht jemand mit der Hand im Rücken gestützt.

Der Verdächtige wirkte erschrocken und verwirrt, doch plötzlich schaute er sich wütend unter den Reisenden um. Sein Blick blieb an Janus hängen.

„Ich werde …!“ Er kam nicht mehr dazu, den Satz zu vollenden. Ein Schuss peitschte. Die Kugel schlug durch den Rechnerkern seines Brillencomputers und riss den Bügel ab. Die Brille fiel in Einzelteilen zu Boden. Der Mann taumelte, als hätte er einen Faustschlag gegen den Kopf bekommen, dann klappte er zusammen. Blut rann an seiner Schläfe herab, wo ihn Splitter der Brille getroffen hatten.

Schon waren die Roboter bei ihm, fixierten ihn, schnitten seinen Mantel auf und leerten seine Taschen. Ihr Inhalt landete zusammen mit den Bruchstücken der Brille in einer abgeschirmten Box. Alles war in Sekunden geschehen. Die Reisenden verhielten sich erstaunlich ruhig. Die meisten standen reglos und hielten die Hände gut sichtbar vor sich, wie es die Medien für solche Situationen empfahlen. Einige klammerten sich an ihre Gepäckwagen. Ein kleiner Junge weinte, während seine Mutter ihm die Augen zuhielt.

Einer der SEK-Roboter erklärte: „Die Berliner Polizei bedankt sich für Ihre Kooperation. Informationen zu diesem Einsatz finden sie ab sofort unter PP Berlin, Zeichen 760.31.8.“

Janus zog seinen Com aus der Manteltasche, der nun wieder ein Netz hatte, und gab den Code mit zittrigen Fingern ein.

„Antiterroreinsatz im BER nach zeitnahen Hinweisen einer Geheimdienstquelle …“, las er leise, als er sich bewusst wurde, dass er Schulter an Schulter mit der Frau stand, die ihn gestützt hatte. Er kannte sie vom Boarding des Flugzeugs: eine technikaffine Schönheit mit halblangem, rotem Haar und bordeauxrotem Brillencomputer. Sie trug Spitzenhandschuhe und einen Smart-Suit, den Janus’ Brille als ein japanisches Modell identifizierte, das nach der tausendäugigen und tausendhändigen Bodhisattva Kannon benannt war und mit seinen verborgenen optischen Sensoren den deutschen Datenschutzgesetzen ins Gesicht lachte. An ihrem Revers glänzten die Ansteckpins internationaler Reiseklubs sowie die Nationalflagge Brasiliens.

„Thank you very much“, sagte er, dann räusperte er sich.

„Das war ja furchtbar“, antwortete sie, ohne den Blick vom Festgenommenen abzuwenden, der sich nicht bewegte und offenbar bewusstlos war. Ihr Gesicht war aufwendig geschminkt, sodass sie fast wie ein Roboter wirkte, dabei aber nicht unattraktiv, ganz im Gegenteil. Was einer Maschine an Leben und Ausstrahlung fehlte, hatte sie im Übermaß. Janus war sofort fasziniert und ließ seine Brille nach Informationen über sie suchen.

Keine Identifizierung möglich, meldete der Computer zu seiner Verwunderung. Gab es keine Bilder von ihr in sozialen Netzwerken und Kontaktdatenbanken?

„So etwas habe ich noch nie erlebt.“ Ihre rechte Hand berührte ihn knapp neben der Dienstmarke an seinem Gürtel. An ihrem Handgelenk bemerkte er einen Com in Armbandform. An dem Gerät flammte das Licht der Datenübertragungsanzeige kurz auf.

Janus Gedanken rasten. „Haben Sie gerade meine Dienstmarke ausgelesen?“

Sie lächelte verlegen. „Hauptkommissar Janus Lid, Datenforensiker im Fachkommissariat Wirtschaftskriminalität in Leipzig …“, las sie von ihrer Brille ab. „Ein Spezialist. Kein Wunder, dass Sie es bemerkt haben. Das Gerät ist neu, ich kam noch nicht dazu, die Anzeige abzuschalten. Aber das soll keine Entschuldigung sein …“

„Es war auch keine“, stellte er klar.

Janus übertrug ihr Bild an den Falconeye-Personensuchdienst. Die meisten Treffer gab es auf fremder Leute Urlaubsfotos aus Berlin und London. Keines der Bilder verriet ihren Namen. Weitere Identifizierungen in Bildern öffentlicher Webcams brachten nur achtzig- bis neunzigprozentige Übereinstimmungen. Schuld war ihre Aufmachung: glänzendes und Kontur gebendes Make-up, Perücken, Hüte und Brillen, die sie dauernd zu wechseln schien. Sie verbarg ihre Identität und sicher nicht nur das …

Sie ist keine Verdächtige, und du bist nicht im Dienst, bremste er sich.

„Sehen Sie, ich weiß einfach gern, mit wem ich es zu tun habe“, erklärte sie mit entwaffnendem Lächeln. „Natürlich könnte ich fragen, aber so geht es viel schneller …“ Ihr Blick wanderte hinaus in das Terminal. „Ich gebe Ihnen einen Kaffee aus, wie wäre das? Sie können doch auch einen brauchen?“

Er wollte schon antworten, dass dies nicht nötig sei, aber in diesem Moment entdeckte er zwischen den Falconeye-Bildern das Foto einer französischen Touristin in einer Berliner Eisdiele – im Hintergrund die geheimnisvolle Schöne. Neben ihr am Tisch saß ein Mann mit Dreitagebart, Sonnenbrille und einer silbern spiegelnden Baseballkappe. Janus erkannte ihn trotzdem. Sie und der soeben Verhaftete waren Bekannte, steckten vielleicht unter einer Decke.

„Also gut, aber nur, wenn wir informationstechnisch gleichziehen.“

Sie streckte ihm die Hand entgegen, die er ergriff. „Kira Runge, zweiundreißig, Informatikerin mit Master, selbstständig und solo, Lieblingsfarbe: Mintgrün, Lieblingstiere: Eulen und Pandabären, solange sie digital sind und witzige Sachen anstellen. Reicht das fürs Erste?“

„Ja, das klingt vielversprechend.“ Er erwiderte ihr Lächeln. Laut InpolEu-Datenbank wurde Kira Runge nicht gesucht, war aber häufiger mit dem Gesetz in Konflikt geraten. Meist ging es nur um Ordnungswidrigkeiten und den Verdacht der versuchten Sachbeschädigung an Servicerobotern … Verdacht auf versuchte Sachbeschädigung? War sie eine Hackerin? Falls ja, dann keine gefährliche, wenn es immer beim Versuch geblieben war. Einen Moment lang spielte er mit dem Gedanken, die SEK-Maschinen zu informieren. Aber es lag ja nichts gegen Kira vor, und wenn er sie so betrachtete, fühlte sich das Ganze nicht nach Arbeit an.

Unbeanstandet passierten sie den Zoll. Kira, die nur eine Handtasche dabei hatte, wartete auf ihn auf halbem Weg zur Filiale von Sunflower Coffee. Vor dem Eingang bückte sie sich plötzlich, zwinkerte ihm zu,

Illustration: Michael Thiele, Dortmund

© Copyright by Heise Medien

dann richtete sie sich auf und ging durch die Tür, ohne auf seinen fragenden Blick zu reagieren. Zwei kaffeebohnenbraune Jarlberg-Roboter-Baristi standen hinter dem Tresen. Einer bediente eine Kundin, Typ Geschäftsfrau, der andere trällerte ein spanisches Lied und jonglierte sechs Kaffeebecher in immer neuen Figuren, was nur eines der unzähligen Kunststückchen war, mit denen Service-Roboter dieser Tage Kunden anlockten.

„Jetzt kannst du etwas lernen", sagte Kira auf dem Weg zum Tresen.

Janus konnte sich absolut nicht vorstellen, dass sie etwas mit Terrorismus zu tun hatte, aber warum hatte sie so gefasst auf die Verhaftung ihres Bekannten reagiert? Doch nur, weil sie nicht überrascht gewesen war. Und auch die Sache mit seiner Dienstmarke gab ihm zu denken. Nur die wenigsten Menschen wussten, dass die Daten darauf unverschlüsselt abrufbar waren, und trauten sich, das auch zu tun.

Eigentlich sind es meist die bösen Jungs, die sich das trauen.

Janus aktivierte die Umgebungsüberwachung an seinem Com und leitete die Daten an seine Brille. Sofort registrierte er zwei Sensorfelder auf der Rückenpartie des Kannon-Anzugs seiner Begleiterin. Das ihm Zugewandte war aktiv. Sie beobachtete ihn heimlich. Benutzte sie die Normalsicht oder Infrarot? Mit Infrarot und der passenden App könnte sie seine Gefühlslage analysieren und Lügen aufdecken. Solche Werkzeuge hatte er selbst schon bei schwierigen Verhören eingesetzt. Während er Kira von Kopf bis Fuß musterte, entdeckte er zwei weitere aktive Kommunikationsgeräte. Der Com in ihrer Handtasche war besonders leistungsfähig, seinem Dienstcom sehr ähnlich, fast schon eine mobile Workstation. Ein einfacher Com verbarg sich in dem Anhänger ihrer Halskette. Beide sendeten.

Sie ist ein richtiger Technikfreak, fast so schlimm wie ich. Janus beschloss, den Vorteil seiner Ausrüstung zu nutzen und fütterte die Ermittlungs- und Protokoll-Apps seines Dienstcoms mit den IP-Adressen ihrer Geräte. Laut sagte er: „Ihr Kannon-Anzug ist ein beeindruckendes Stück Technik. Überall im Stoff sind optische Sensorfolien eingearbeitet. Sie überlassen nichts der Fantasie, kann das sein?"

Kira versteifte sich kaum merklich, dabei lachte sie.

„Ich hoffe, Sie verpfeifen mich nicht."

Janus war beeindruckt von ihrer Coolness. Falls sie sich bedroht fühlte, verbarg sie es perfekt.

Die Geschäftsfrau nahm ihren Haselnuss-Cappuccino von dem ersten Barista entgegen und verließ den Laden.

„Hallo Niklas", begrüßte Kira den Jarlberg mit dem Namen auf seiner Brust. „Zulassungsauskunft nach Paragraf acht Absatz zwei. Du bist ein D12-Modell, Betriebssystem Version neunzehn Punkt dreiundzwanzig?"

„Version neunzehn Punkt vierundzwanzig", antwortete die KI pflichtgemäß. „Da Sie die Pearl-Journey-Club-Pin tragen, erhalten Sie einen Rabatt von sieben Prozent auf alle unsere Produkte, mit Ausnahme von Presseerzeugnissen."

„Sehr schön. Weißt du, dass draußen in eurem Eingang ein halb leerer Kaffeebecher stand? Ich wäre fast darüber gestolpert. Zu eurem Glück habe ich ihn rechtzeitig gesehen und weggeräumt. Leider habe ich dabei etwas Kaffee auf meinen Ärmel bekommen. Hast du etwas, um den Fleck zu entfernen?" Sie wischte an ihrem Ärmelsaum herum, der, soweit Janus das beurteilen konnte, vollkommen sauber war. Schließlich hatte er den Laden dicht hinter ihr betreten und keinen Kaffeebecher gesehen.

„Wir bedanken uns für Ihre Unterstützung", erklärte der Barista und schenkte ihr ein verschämtes Lächeln. „Sie erhalten einen Verzehrgutschein über zehn Euro als Anerkennung, damit ist weder ein Schuldeingeständnis von seiten der Sunflower Gourmet Coffee AG verbunden noch eine Einschränkung Ihrer Rechtsmittel. Sind Sie damit einverstanden?"

„Wäre es möglich, statt des Gutscheins einfach zwei Kaffee zu bekommen?", fragte Kira. Und Janus war klar, dass sie die Antwort bereits kannte.

„Selbstverständlich", sagte die Maschine.

„Ich nehme meinen mit Karamell und Vanilleschaum." Kira wandte sich an Janus. „Was willst du?"

„Mit braunem Rohrzucker und Bio-Vollmilch", sagte er, amüsiert darüber, dass sie ihm nun schon das Du untergejubelt hatte. Die schöne Kira war in jedem Fall eine Betrügerin, wenn auch eine harmlose.

Der Barista schöpfte mit spielerisch wirkender Präzision die benötigte Anzahl Kaffeebohnen aus der frisch gerösteten Menge, gab sie in die Mühle und fing das Pulver geschickt in einer Tasse auf.

Als sie mit ihren Kaffees zum Tisch gingen, sagte Kira: „Hätte ich den Gutschein genommen, wäre der Vorfall registriert und von einem Servicemanager überprüft worden. Einen Freikaffee bekommt man dagegen ohne Weiteres immer wieder." Sie setzte sich mit dem Rücken zum Terminal.

„Ein interessantes Hobby, aber mir wäre es zu stressig, für jeden Kaffee so eine Show hinzulegen." Janus hängte seinen Mantel über die Stuhllehne, bevor er ihr gegenüber Platz nahm.

„Es geht um mehr als Kaffee. Tatsächlich ist das mein Beruf." Kiras Augen blickten konzentriert durch ihre Brille. Laut Analysetool lud sie größere Datenmengen aus dem Netz. „Mein Unternehmen heißt Tricks4Treats. Schon mal davon gehört?"

„Nein", antwortete er wahrheitsgemäß.

„Ich habe es mir zur Aufgabe gemacht, aufgeklärten Menschen im Alltag einen optimalen Anteil zu verschaffen."

„Einen Anteil wovon?"

„Der Wirtschaftsleistung automatisierter Arbeiter." Sie blickte auf die Baristi. „Überall treffen wir auf Maschinen. Sie stehen als Serviceeinheiten hinter fast jedem Tresen, fahren als integrierte Systeme unsere Taxen, fliegen Linienmaschinen und sorgen für öffentliche Ordnung. Ihre täglichen Leistungen sind das Ergebnis der Arbeitskraft vieler Generationen und doch kommt der Gewinn hauptsächlich den Anteilseignern der großen Unternehmen zugute, die Lohnkosten und Sozialleistungen sparen." Sie machte eine Pause, um an ihrem Kaffee zu nippen.

„Die Unternehmen erwarten, dass wir Konsumenten uns auf die Maschinen einstellen, uns brav an die vorgegebenen Bedienroutinen halten, wie an die Mechanik alter Verkaufsautomaten. Meine Arbeit ist es dagegen, die Extreme auszutesten, die Unterroutinen und Problemlösungsstrategien, die bei Servicemängeln und schwierigen Kunden den Laden am Laufen halten. Das sind neben psychologischen Tricks, auf die man keinesfalls reinfallen sollte, auch kleine und größere Vorteile. Wie bekommt man ein Upgrade im Flugzeug? Eine freie Bahnfahrt? Einen neuen Com im Austausch für ein älteres Modell?"

Mit einem Verkaufslächeln, als wollte sie ihn als Kunden gewinnen, fuhr sie fort: „Die richtige Geschichte, die optimal formulierte Beschwerde, der firmeneigene Vorteilscode. Wie weit kann man gehen, bevor die Maschine eine menschliche Servicekraft einschaltet oder sogar die Polizei ruft? Manchmal bekommen wir Informationen von Insidern."

Sie deutete auf die brasilianische Flagge an ihrem Revers. „Damit und dem richtigen Codewort kann man innerhalb Deutschlands in allen Xi Selbstfahr-Taxen auf Kosten der brasilianischen Botschaft fahren." Sie legte den Zeigefinger auf die rubinroten Lippen. „Ein streng geheimer Service für Botschaftsmitarbeiter offizieller und inoffizieller Art. Ich schätze, das funktioniert noch ein, zwei Monate, bis die alle ihre Leute mit neuen Codes versorgt haben."

„Ziemlich raffiniert", gab er einsilbig zu. Er hatte schon während ihres Monologs den Netzauftritt von Tricks4Treats aufgerufen. Der Dienst hatte über zweihunderttausend zahlende Nutzer weltweit und eine wachsende Zahl von sogenannten forschenden Mitgliedern, die eigenständig versuchten, neue Codes und nützliche Routinen zu entdecken und über das Forum zu teilen. Die Idee, den Umgang mit den uniformen Servicemaschinen zu optimieren, war naheliegend. Aber sie so konsequent und offenbar erfolgreich auszunutzen, das war ihm neu.

Für große Unternehmen wie Sunflower Coffee musste das die Pest sein, ein Schaden von hunderttausenden Euro durch stockenden Service, Gratisprodukte und tausende Arbeitsstunden menschlichen Personals.

„Machst du dir keine Sorgen?", fragte Janus unschuldig, während er mit dem Brillencomputer immer tiefer in ihre Welt eintauchte. „Was, wenn eine Maschine dir Hausverbot erteilt oder die Firma Anzeige erstattet?"

Nun, da er ihren Namen und Tricks4Treats kannte, war es ein Leichtes, die Maschen des Netzes enger zu ziehen. Doch das Ergebnis war enttäuschend: Kein Pressebild in der Berichterstattung über Tricks4Treats zeigte ihr wahres Gesicht. Sogar auf den Anmeldeunterlagen ihres Unternehmens war sie kaum wiederzuerkennen.

Janus kopierte das Gesicht des Verhafteten aus den Aufzeichnungen seiner Brille, nutzte

© Copyright by Heise Medien

es als Suchvorlage und landete einen Volltreffer. Der Kerl blickte unglücklich in die Kamera eines Pressefotografen. Laut Artikel hieß er Gian Bach, war Schweizer Staatsbürger und bis vor einem Monat führender Mitarbeiter bei Alps Safe, einem Online-Backup-Dienstleister mit einem Exabyte-Speicher in einem alten Atombunker im Kanton Zug. Bach war gefeuert worden, nachdem Firmendateien amerikanischer und europäischer Robotik-Schmieden gestohlen worden waren. Wirtschaftsspionage, mutmaßte der Reporter, wahrscheinlich durch einen staatlichen Dienst.

Ein rot umrandetes Fenster öffnete sich vor Janus' rechtem Auge. Der Virenscanner meldete einen Sicherheitsbruch. Kiras Handtaschen-Com hatte sich mithilfe eines Trojaners Zugriff auf seine Brille verschafft und war erst entdeckt worden, als sie auf geschützte Dateien im Netzwerk-Verzeichnis zugreifen wollte. Seine Daten waren sicher, aber zumindest das, was die Brille ihm aktuell angezeigt hatte, die Presseberichte und Bilder hatte sie als Screenshots übertragen.

„Man muss hart im Nehmen sein, sonst ist das der falsche Job", erklärte sie, während sie ihre Beute begutachtete.

So spielen wir jetzt also. Janus bemühte sein Pokerface.

Alps Safe waren Daten bekannter Service-KI-Hersteller abhandengekommen. Also genau die Informationen, die einen Dienst wie Tricks4Treats nach vorne bringen konnten. Vielleicht hatten Bach und Kira bei dem Diebstahl gemeinsame Sache gemacht.

Bachs wütender Blick vor dem Schuss in seinen Brillencomputer hatte nicht Janus gegolten, wie er zunächst geglaubt hatte: Kira hatte hinter ihm gestanden. Hatte Bach geglaubt, dass sie für seine Verhaftung verantwortlich war?

Doch wieso sprach die offizielle SEK-Stellungnahme von Terrorismus? Dann kam ihm ein beunruhigender Gedanke: Ging es vielleicht nicht nur um Gratis-Kaffee und Taxifahrten, sondern auch darum, sensiblere Abläufe zu manipulieren? Janus loggte sich in das InpolEU-System ein und rief die Einsatzdaten ab. Tatsächlich war die Terrorwarnung erst zwanzig Minuten vor der Landung des Flugzeugs in Berlin eingegangen, ein Warnruf von der NSA, deren Superrechner irgendetwas Bedrohliches aus der Datenflut des Netzes destilliert hatten. Die Akte geizte mit Details, aber Janus fragte sich, ob es wohl kompliziert war, mit gezielt gestreuten Informationen einen Anti-Terror-Einsatz auszulösen.

Kira nahm einen Schluck Kaffee, ihr Blick glitt von den Informationen ihrer Brille ab und begegnete seinem. Ihr Mund wurde eng. Rasch schaute sie auf die Tischplatte. Worum ging es hier? Warum ließ sie sich mit einem Polizisten ein, einem Datenforensiker, der eine Gefahr für sie darstellte? Sie hätte sich nur verabschieden und weggehen müssen. Und dann dieser Angriff auf seinen Com – das war ja wohl kaum ihre Art zu flirten.

„Sie sind ein schwieriger Fall", sagte er. „Wollen Sie nicht lieber reinen Tisch machen. Ich finde es ohnehin heraus."

Sie stand auf und nahm ihre Handtasche. „So charmant wie ein Brecheisen, Herr Hauptkommissar. Ich glaube, ich sollte jetzt gehen."

Er wollte gerade etwas erwidern, als vor dem Café eine Frau aufschrie und Bewegung in die Reisenden kam. Die Menschen stoben in alle Richtungen davon. Janus sprang auf und hielt nach der Ursache Ausschau. Zwischen den Fliehenden bemerkte er eine orangefarbene Rauchwolke und sah etwas Krabbenartiges über den Boden huschen. Ein Roboter, vielleicht fünfzehn Zentimeter im Durchmesser, sechsbeinig und eifrig bemüht, die Menschen zu verfolgen und sie mit dem Aerosol einzunebeln, das aus seinem Rücken quoll. Dabei ging der kleine Angreifer so geschickt vor, dass sich Fliehende und Sicherheitsroboter gegenseitig behinderten und er immer wieder zwischen Beinen und hinter Gepäck entkommen konnte.

„Sind Sie das?", fragte Janus.

Kira schüttelte den Kopf.

Die kleine Drohne flitzte Richtung Zoll. Janus ging und öffnete die Tür des Cafés, um den Vorgang weiter zu beobachten. Er bemerkte seinen Fehler erst, als er draußen stand und die Krabbe aufhörte, Rauch zu verströmen, kehrt machte und mit fliegenden Beinchen auf ihn zu wieselte. Von Nahem kam sie ihm nun sehr vertraut vor, denn es war Kiras Armband, das offenbar mehr war als ein normaler Com.

Das ist ein Notsignalsystem, dachte Janus, aber für Erleichterung blieb ihm keine Zeit. Er stolperte rückwärts, als die Drohne ihn auch schon erreichte, eilig an seinem Hosenbein emporkletterte und dabei geschickt allen Versuchen auswich, sie abzuschütteln. Mit einem Satz erreichte sie seinen linken Arm und schlang ihre Beine um sein Handgelenk. Drei Sicherheitsroboter stürmten auf ihn los.

„Ich bin Polizist …" Soweit kam er, bevor er den Boden unter den Füßen verlor, um ihn gleich darauf mit Brust und Gesicht wiederzufinden, während eine Maschine ihn in einem Haltegriff fixierte. „Ich heiße Janus Lid …", begann er noch einmal, dann wurden seine Hände schmerzhaft mit Einweghandfesseln zusammengeschnürt. Kira marschierte eilig an ihm vorbei und tippte auf seinem Dienstcom herum. Offenbar hatte sie, was sie wollte. Der Brillencomputer hing Janus schief auf der Nase. Eine der Maschinen griff danach, aber es gelang ihm noch, den Code für die Diebstahlsperre des Coms zu senden, bevor die Brille sichergestellt wurde.

Den Vorfall zu erklären erwies sich als schwieriger als erwartet. Erst nachdem Janus' Identität von seiner Dienststelle bestätigt worden war und die Sichtung der Aufzeichnungen der Sicherheitskameras ergeben hatte, dass Kira die Rettungsdrohne in einen Mülleimer hatte fallen lassen, während er noch beim Zoll gewesen war, ließ man ihn gehen. Kira war entkommen, möglicherweise mithilfe eines Xi Selbstfahr-Taxis auf Kosten der brasilianischen Botschaft.

Später saß Janus in seiner Wohnung auf dem Sofa, neben sich den immer noch gepackten Koffer. Eigentlich hätte er längst im Bett liegen sollen. Morgen musste er seinen Ermittlungsbericht dem zuständigen Staatsanwalt vorstellen, aber er kam einfach nicht zur Ruhe. Stattdessen ging er auf seinem Tablet immer wieder das Backup seines Dienstcoms durch.

„Was auch immer du haben wolltest, ist hier drin", murmelte er. Es musste etwas sein, das er aufgezeichnet hatte und das für sie so gefährlich war, dass sie es unbedingt aus der Welt schaffen musste. Kurz vor dem SEK-Einsatz hatte sie direkt hinter ihm gestanden, wahrscheinlich hatte sie da schon auf eine Chance gelauert, seinen Com zu stehlen. Nur war ihr offenbar nicht klar gewesen, dass er für jedes seiner Geräte ein Echtzeit-Backup erstellte. Wenn er nur wüsste, wonach er suchte. Frustriert warf er das Tablet neben sich aufs Sofa.

„Wenn ich schon mal eine Frau gut finde", seufzte er. „Wir hätten perfekt zusammengepasst, die gleichen Interessen …" Er richtete sich kerzengerade auf, schnappte sich eilig das Tablet und rief die App von HerzSpiegel auf. Alle Nachrichten waren gelöscht worden, aber die Sicherheitskopien der E-Mails waren noch vorhanden. Ein kleines pulsierendes Herz erschien auf dem Display. Kira war wirklich ein perfekter Treffer gewesen, nur dass sie sich bei HerzSpiegel nicht Kira Runge, sondern Katharina Diegroße nannte und den Dienst kostenlos nutzte. Ein Angebot, das nur für Frauen galt und auch nur, solange sie permanente Dating-Bereitschaft signalisierten.

Datum der Anmeldung: 22. August 2031. Das war heute … Ihr erstes, live verschicktes Dating-Angebot war gleich an ihn gegangen: „Katharina aus Berlin befindet sich achtzehn Meter vor dir. Ihr Status ist: 10 300 Meter über Grund, Geschwindigkeit 962 Km/h."

Er berührte ihr 3D-Bild, auf dem die obere Hälfte ihres Gesichts unter einem geblümten Hut verborgen war, und das in der Nachricht enthaltene Video wurde abgespielt.

Kira saß auf ihrem Business-Class-Sitz und lächelte bezaubernd.

„Hallo Janus, klingt ja spannend, was du im Profil über deine Vorlieben schreibst. Willst du nicht nach vorne kommen, …"

„Du hast mich ausgenutzt wie eine beschissene Maschine", unterbrach sie eine gedämpfte Stimme. „Solange ich Daten für dich gestohlen habe, war ich dein Held und jetzt angelst du dir schon den nächsten aus dem Netz? Ich habe meinen Job für dich geopfert, du manipulatives Miststück."

Kiras Miene versteinerte. Sie drehte ihren Com weg, aber die Aufzeichnung lief weiter.

„Gian, was willst du?"

„Du warst gestern Abend an meinem Com und den Glasses", fuhr Gian Bach fort. „Alle deine Nachrichten sind weg. Gelöscht, damit ich dich nicht anschwärzen kann. Nett ausgedacht, aber ich weiß, wo du die Alps-Safe-Dateien versteckst. Offline, richtig Old School. Sobald wir in Berlin landen, gehe ich zum ersten Polizisten, den ich sehe, und lasse uns verhaften. Dann erzähle ich alles der Staatsanwaltschaft. Wir gehen zusammen in den Knast." (bb@ct.de) c't

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Impressum

Redaktion

Heise Medien GmbH & Co. KG
Redaktion c't
Postfach 61 04 07, 30604 Hannover
Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover
Telefon: 05 11/53 52-300
Telefax: 05 11/53 52-417
Internet: www.ct.de
E-Mail: ct@ct.de

Titelthemenkoordination in dieser Ausgabe
„Windows-Updates unter Kontrolle": Axel Vahldiek (axv@ct.de),
„Die Mailflut beherrschen": Jo Bager (jo@ct.de)

Chefredakteure: Detlef Grell (gr@ct.de) (verantwortlich für den Textteil), Johannes Endres (je@ct.de)

Stellv. Chefredakteure: Jürgen Kuri (jk@ct.de), Georg Schnurer (gs@ct.de)

Textredaktion & Qualitätssicherung
Harald Bögeholz (bo@ct.de), Gerald Himmelein (ghi@ct.de), Ingo T. Storm (it@ct.de)

Ressort Software & Medien (software-medien@ct.de)
Leitende Redakteure: Dorothee Wiegand (dwi@ct.de), Dr. Volker Zota (vza@ct.de)
Redaktion: Dieter Brors (db@ct.de), Hartmut Gieselmann (hag@ct.de), Sven Hansen (sha@ct.de), Ulrich Hilgefort (uh@ct.de), Nico Jurran (nij@ct.de), André Kramer (akr@ct.de), Martin Reche (mre@ct.de), Peter Schmitz (psz@ct.de), Dr. Hans-Peter Schüler (hps@ct.de), Andrea Trinkwalder (atr@ct.de), Peter-Michael Ziegler (pmz@ct.de)

Ressort Systeme & Sicherheit (systeme-sicherheit@ct.de)
Leitende Redakteure: Peter Siering (ps@ct.de), Dr. Oliver Diedrich (odi@ct.de), Jürgen Schmidt (ju@ct.de)
Redaktion: Mirko Dölle (mid@ct.de), Liane M. Dubowy (lmd@ct.de), Ronald Eikenberg (rei@ct.de), Oliver Lau (ola@ct.de), Thorsten Leemhuis (thl@ct.de), Johannes Merkert (jme@ct.de), Fabian A. Scherschel (fab@ct.de), Dennis Schirrmacher (des@ct.de), Jan Schüßler (jss@ct.de), Hajo Schulz (hos@ct.de), Axel Vahldiek (axv@ct.de)

Ressort Hardware (hardware@ct.de)
Leitende Redakteure: Christof Windeck (ciw@ct.de), Ulrike Kuhlmann (uk@ct.de), Andreas Stiller (as@ct.de), Dušan Živadinović (dz@ct.de)
Redaktion: Ernst Ahlers (ea@ct.de), Benjamin Benz (bbe@ct.de), Martin Fischer (mfi@ct.de), Tim Gerber (tig@ct.de), Christian Hirsch (chh@ct.de), Jan-Keno Janssen (jkj@ct.de), Florian Klan (fkn@ct.de), Lutz Labs (ll@ct.de), Rudolf Opitz (rop@ct.de), Stefan Porteck (spo@ct.de)

Ressort Internet & Mobiles (internet-mobiles@ct.de)
Leitende Redakteure: Jörg Wirtgen (jow@ct.de), Axel Kossel (ad@ct.de)
Redaktion: Jo Bager (jo@ct.de), Achim Barczok (acb@ct.de), Bernd Behr (bb@ct.de), Daniel Berger (dbe@ct.de), Holger Bleich (hob@ct.de), Hannes A. Czerulla (hcz@ct.de), Urs Mansmann (uma@ct.de), Florian Müssig (mue@ct.de), Alexander Spier (asp@ct.de), Christian Wölbert (cwo@ct.de)

Newsroom/heise online: Jürgen Kuri (Ltg., jk@ct.de)
Redaktion: Kristina Beer (kbe@ct.de), Volker Briegleb (vbr@ct.de), Martin Holland (mho@ct.de), Axel Kannenberg (axk@ct.de), Andreas Wilkens (anw@ct.de)

Koordination: Martin Triadan (mat@ct.de)

Redaktionsassistenz: Mariama Baldé (mbl), Susanne Cölle (suc@ct.de), Christopher Tränkmann (cht@ct.de)

Software-Entwicklung: Kai Wasserbäch (kaw@ct.de)

Technische Assistenz: Ralf Schneider (Ltg., rs@ct.de), Hans-Jürgen Berndt (hjb@ct.de), Denis Fröhlich (dfr@ct.de), Christoph Hoppe (cho@ct.de), Stefan Labusga (sla@ct.de), Arne Mertins (ame@ct.de), Jens Nohl (jno@ct.de), Wolfram Tege (te@ct.de)

Dokumentation: Thomas Masur (tm@ct.de)

Korrespondenten
Verlagsbüro **München:** Hans-Pinsel-Str. 10a, 85540 Haar,
Tel.: 0 89/42 71 86 14, Fax: 0 89/42 71 86-10

Frankfurt: Volker Weber (vowe@ct.de), Elly-Heuss-Knapp-Weg 8, 64285 Darmstadt, Tel.: 0 61 51/2 26 18

Nordamerika: Daniel AJ Sokolov (ds@ct.de), 91 Nelsons Landing Blvd., Apt 600, Bedford, NS, B4A 3X4, Kanada, Tel.: +1 77 83 00 06 37

Ständige Mitarbeiter: Ralph Altmann, Leo Becker (lbe@ct.de), Detlef Borchers, Herbert Braun (heb@ct.de), Tobias Engler, Monika Ermert, Prof. Dr. Noogie C. Kaufmann, Dr. M. Michael König, Stefan Krempl, Prof. Dr. Jörn Loviscach, Kai Mielke, Dr. Klaus Peeck, Prof. Dr. Thomas J. Schult, Ben Schwan (bsc@ct.de), Christiane Schulzki-Haddouti, Kai Schwirzke

DTP-Produktion: Wolfgang Otto (Ltg.), Ben Dietrich Berlin, Martina Fredrich, Ines Gehre, Jörg Gottschalk, Birgit Graff, Angela Hilberg, Anja Kreft, Martin Kreft, Astrid Seifert, Edith Tötsches, Dieter Wahner, Dirk Wollschläger, Brigitta Zurheiden

Art Director: Thomas Saur

Junior Art Director und Layout-Konzeption: Martina Bruns, Hea-Kyoung Kim

Fotografie: Andreas Wodrich, Melissa Ramson

Videoproduktion: Johannes Maurer

Tablet-Producerin: Melanie Seewig

Illustrationen:
Editorial: Hans-Jürgen „Mash" Marhenke, Hannover
Schlagseite: Ritsch & Renn, Wien
Story: Susanne Wustmann und Michael Thiele, Dortmund
Aufmacher: Thomas Saur, Stefan Arand
c't-Logo: Gerold Kalter, Rheine

c't-Krypto-Kampagne: Infos zur Krypto-Kampagne unter ct.de/pgpCA. Die Authentizität unserer Zertifizierungsschlüssel lässt sich mit den nachstehenden Fingerprints überprüfen:
Key-ID: DAFFB000
ct magazine CERTIFICATE <pgpCA@ct.heise.de>
A3B5 24C2 01A0 D0F2 355E 5D1F 2BAE 3CF6 DAFF B000
Key-ID: B3B2A12C
ct magazine CERTIFICATE <pgpCA@ct.heise.de>
19ED 6E14 58EB A451 C5E8 0871 DBD2 45FC B3B2 A12C

Verlag

Heise Medien GmbH & Co. KG
Postfach 61 04 07, 30604 Hannover
Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover
Telefon: 05 11/53 52-0
Telefax: 05 11/53 52-129
Internet: www.heise.de

Herausgeber: Christian Heise, Ansgar Heise, Christian Persson

Geschäftsführer: Ansgar Heise, Dr. Alfons Schräder

Mitglied der Geschäftsleitung: Beate Gerold

Verlagsleiter: Dr. Alfons Schräder

Anzeigenleitung: Michael Hanke (-167) (verantwortlich für den Anzeigenteil), www.heise.de/mediadaten/ct

Anzeigenpreise: Es gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 32 vom 1. Januar 2015

Anzeigen-Auslandsvertretungen (Asien):
CyberMedia Communications Inc., 9F-2, No.89, Sec. 1, Beixin Rd.,
Xindian Dist., New Taipei City 23147, Taiwan (R.O.C.),
Tel: +886-(0)2-8911-0960, Fax: +886-(0)2-8911-0940,
E-Mail: fc@cybermedia.com.tw

Leiter Vertrieb und Marketing: André Lux (-299)

Werbeleitung: Julia Conrades (-156)

Service Sonderdrucke: Julia Conrades (-156)

Druck: Firmengruppe APPL echter druck GmbH, Delpstraße 15, 97084 Würzburg

Kundenkonto in der Schweiz: PostFinance, Bern,
Kto.-Nr. 60-486910-4, BIC: POFICHBEXXX,
IBAN: CH73 0900 0000 6048 6910 4

Vertrieb Einzelverkauf:
VU Verlagsunion KG
Am Klingenweg 10
65396 Walluf
Tel.: 0 61 23/62 01 32, Fax: 0 61 23/62 01 332
E-Mail: info@verlagsunion.de

c't erscheint 14-täglich

Einzelpreis 4,50 €; Österreich 4,70 €; Schweiz 6,90 CHF;
Belgien, Luxemburg 5,30 €; Niederlande, Italien, Spanien 5,50 €

Abonnement-Preise:
Das Jahresabonnement kostet inkl. Versandkosten: Inland 104,00 €, Österreich 107,90 €, Europa 122,20 €, restl. Ausland 149,50 € (Schweiz 151,50 CHF); ermäßigtes Abonnement für Schüler, Studenten, Auszubildende (nur gegen Vorlage einer entsprechenden Bescheinigung): Inland 75,40 €, Österreich 79,30 €, Europa 93,60 €, restl. Ausland 120,90 € (Schweiz 128,70 CHF). c't-Plus-Abonnements (inkl. Zugriff auf das c't-Artikel-Archiv sowie die App für Android und iOS) kosten pro Jahr 18,20 € (Schweiz 22,10 CHF) Aufpreis. Ermäßigtes Abonnement für Mitglieder von AUGE, bdvb e.V., BvDW e.V., /ch/open, GI, GUUG, JUG Switzerland, Mac e.V., VBIO, VDE und VDI (gegen Mitgliedsausweis): Inland 78,00 €, Österreich 81,90 €, Europa 96,20 €, restl. Ausland 123,50 € (Schweiz 114,40 CHF). Luftpost auf Anfrage.

Leserservice:
Bestellungen, Adressänderungen, Lieferprobleme usw.
Heise Medien GmbH & Co. KG
Leserservice
Postfach 24 69
49014 Osnabrück
E-Mail: leserservice@ct.de
Telefon: 05 41/8 00 09-120
Fax: 05 41/8 00 09-122

c't abonnieren: Online-Bestellung via Internet (www.ct.de/abo) oder E-Mail (leserservice@ct.de).

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion vom Herausgeber nicht übernommen werden. Kein Teil dieser Publikation darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Verlags in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Die Nutzung der Programme, Schaltpläne und gedruckten Schaltungen ist nur zum Zweck der Fortbildung und zum persönlichen Gebrauch des Lesers gestattet.

Für unverlangt eingesandte Manuskripte kann keine Haftung übernommen werden. Mit Übergabe der Manuskripte und Bilder an die Redaktion erteilt der Verfasser dem Verlag das Exklusivrecht zur Veröffentlichung. Honorierte Arbeiten gehen in das Verfügungsrecht des Verlages über. Sämtliche Veröffentlichungen in c't erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes.

Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

Printed in Germany. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt auf chlorfreiem Papier.

© Copyright 2015 by Heise Medien GmbH & Co. KG

ISSN 0724-8679

AWA ACTA LAC/2011

© Copyright by Heise Medien

Das bringt c't 24/15

Ab 31. Oktober 2015 am Kiosk **www.ct.de**

Grafikkarten für Linux-Zocker

Dank guter Treiber genießen die GeForce-Grafikkarten von Nvidia einen guten Ruf bei Gamern, die auch Linux einsetzen. Jetzt holen AMDs quelloffene Linux-Treiber massiv auf. Wir klären, welche Radeon-Grafikkarten die bessere Wahl sind.

Kleine Funkfeuer

Bluetooth Low Energy ist als Funkprotokoll für Wearables bekannt. Aber auch die Beacons arbeiten damit: Diese Mini-Sender geben zur Orientierung regelmäßig eine Kennung von sich. c't testet Beacons, erklärt die Technik und zeigt interessante Einsatzzwecke wie Anwesenheitserkennung und Indoor-Navigation.

Internet ungebremst

Papas schneller VDSL-Anschluss klemmt und macht damit die Fernwartung seines PC zur Qual? Auf Speed ausgelegte Router und Tuning-Tools versprechen, aus jeder Leitung und jedem PC das Optimum herauszuholen, auch für Counterstrike & Co. Wir prüfen, was hilft und was nicht.

Test: Gut ausgestattete Notebooks

Man nehme eine flotte SSD und einen matten Bildschirm mit Full-HD-Auflösung, füge flinkes 11ac-WLAN hinzu und hebe vorsichtig einen energieeffizienten Core-i-Doppelkern aus Intels 14-nm-Fertigung unter: Notebooks mit diesen leckeren Zutaten sind auch in ein paar Jahren noch gut unterwegs.

Fit trotz PC

Büroarbeit macht krank – wenn man die Sache falsch angeht. Zwar gibt es zur Ergonomie am Arbeitsplatz diverse Vorschriften und gut gemeinte Ratschläge – doch welche helfen wirklich und wie setzt man sie pragmatisch um?

Heft 10/2015 jetzt am Kiosk

Ab 19. Oktober am Kiosk

Lesen Sie c't auch auf Ihrem Tablet oder Smartphone – mit unserer kostenlosen App für Android und iOS: www.ct.de/app

heise online **Ständiger Service auf heise online – www.heise.de**

heise Developer: Täglich News, Fachartikel, Interviews und Buchrezensionen für Software-Entwickler auf www.heisedeveloper.de

heise Security: Meldungen zu aktuellen Bedrohungen, Hintergrundartikel zur IT-Sicherheit, Tests zum Check des eigenen PC und Tipps für erste Hilfe im Notfall auf www.heisec.de

c't-Schlagseite: Auch den Cartoon gibt es online – www.ct.de/schlagseite

Änderungen vorbehalten

Copyright by Heise Medien